S 1104 F 3

MEMORIE

DELL'IMPERIALE REGIO ISTITUTO

DEL

REGNO LOMBARDO-VENETO.

VOLUME TERZO.

Anni 1816 e 1817.

MILANO
DALL'IMP. REGIA STAMPERIA
1824.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY.

ISTORIA

DELL' IMPERIALE REGIO ISTITUTO.

PARTE PRIMA.

NOTIZIA DELLE DISSERTAZIONI ACCADEMICHE

LETTE NELLE RADUNANZE

DELL' I. R. ISTITUTO IN MILANO

NEGLI ANNI 1816-1817.

Adunanza del dì 4 gennajo 1816.

I. *Elogio di Benedetto Castelli, dell' ingegnere* Sisto Tanfoglio. Fu pubblicato nel 1819 in Brescia.

II. *Sulla dottrina dell' attrazione capillare data dal signor Laplace, di* Vincenzo Brunacci. Questa con altre successive Memorie sullo stesso argomento leggonsi nel Giornale di fisica e chimica del professore Brugnatelli, tomo IX, anno 1816.

III. *Notizia sull' opera del professore Ciro Pollini intitolata: Saggio di osservazioni e di sperienze sulla vegetazione degli alberi, di* Carlo Amoretti.

IV. *Estratto dell' opuscolo del Conte Dandolo sulla coltivazione dei pomi di terra, del* medesimo.

V. *Ragguaglio sulla vita del Maresciallo Trivulzio pubblicato dal socio Cav. Rosmini, di* Luigi Rossi.

Adunanza del dì 18 gennajo.

I. *Di alcune singolari fratture di ossa, di* G. B. Palletta. Vedi pag. 61 di questo volume, parte seconda.

II. *Vita di Beatrice d' Este, moglie di Galeazzo Visconti, di* Carlo Amoretti. Questa vita appartiene alla storia delle Duchesse di Milano che l' autore aveva intrapresa, e di cui non si sono conservati nei suoi manoscritti che pochi frammenti.

III. *Sulla cura d' un penfigo idiopatico del dottore* Tommaso Farnesi. In questa Memoria, dall' autore presentata all'Istituto, egli descrisse minutamente i sintomi caratteristici della suddetta malattia, ed indicò un metodo semplice di trattarla da lui praticato con felice successo.

Adunanza del dì 1 *febbrajo.*

I. *Estratto di due Memorie del signor Poisson intorno alla distribuzione dell' elettricità sulla superficie de' corpi conduttori, di* Giuseppe Racagni.

II. *Seguito dei saggi della poesia lirica antica e moderna, di* Francesco Venini. L' intera opera con questo titolo fu pubblicata in Milano presso il Silvestri in due volumi in 8.°, 1818.

Adunanza del dì 15 *febbrajo.*

I. *Intorno ad alcune medicinali qualità delle cortecce del tulipifero, di* Bassiano Carminati. Egli si era proposto d' indagare se la scorza tratta dai tulipiferi, propagati benissimo da molti anni nei nostri paesi, manifesti anche quì quella medica virtù per cui il celebre clinico di Vienna, signor Hildebrand, la vide in casi di febbre intermittente sostenere il confronto della chinachina. Colla scorta di variate esperienze egli ha potuto indicare in quali febbri intermittenti, in quali circostanze ed in quali maniere adoperata la nostra corteccia produca l' enunciato effetto.

II. *Seguito della versione italiana del poema di Quinto Calabro, i Paralipomeni di Omero, di* Luigi Rossi. Questa versione fu pubblicata dall' autore nel 1819 in Milano, volume secondo in 8.°, ed alcuni saggi si leggono nel volume secondo di questi Atti, parte seconda, pagina 317.

Adunanza del dì 7 marzo.

I. *Della vita di G. B. Monteggia, professore di chirurgia, del dottore* F. Enrico Acerbi. Questo breve elogio fu pubblicato in Milano nello stesso anno 1816.

II. *Di alcune proprietà analitiche delle radici dell' unità, di* Paolo Ruffini. Vedi pagina 67.

III. *Rapporto sulle tragedie del signor Luigi Scevola, di* Luigi Rossi.

Adunanza del dì 21 marzo.

I. *Sulla giacitura de' corpi organici fossili, di* Scipione Breislak. L' autore, riunendo in un prospetto il risultamento delle ricerche geologiche sino ad ora istituite, espose le diverse giaciture dei corpi organici fossili, sì rapporto al livello del mare, come alla natura dei terreni nei quali si trovano, ed al modo col quale si rinvengono distribuiti; trattò di quei corpi organici fossili i quali non hanno i loro tipi viventi nei luoghi dove si trovano le loro spoglie, ma in latitudini molto diverse; e degli altri dei quali non si conoscono gli analoghi in alcuna delle parti perlustrate del globo; e ridusse a sette capi principali le diverse circostanze di questo fenomeno, le quali formano sette diversi e distinti problemi. Egli osserva che siccome non si potrebbe ammettere la soluzione di uno di essi che fosse in opposizione colla soluzione d' un altro, così non si può ammettere veruna ipotesi per la spiegazione del problema generale dell'origine de' corpi organici, se non corrisponda a tutte le esposte circostanze.

II. *Considerazioni sulla teoria delle serie, del professore* Gaetano Barbieri. A queste sue considerazioni diedero luogo le Memorie pubblicate a Parigi nel 1812 dal signor Wronski intorno alla teoria delle funzioni analitiche, ed il voto che pronunciò sulla prima di queste Memorie la Commissione a ciò delegata dall'Istituto di Francia. Il signor Barbieri si è studiato di rintracciare una dimostrazione del

teorema di Taylor indipendente dalla moltiplicità dei valori dei radicali, e dall'assioma che una funzione la quale si annulla quando la variabile da cui dipende è eguale a zero, è necessariamente multipla d' una potenza positiva della stessa variabile.

III. *Sugli errori che possono aver luogo collimando con un cannocchiale, nel quale il fuoco della lente oculare o quello della lente obbiettiva non coincida perfettamente coi fili del micrometro, di* Francesco Carlini. Alcuni dei fenomeni quì esaminati si trovano esposti in una Memoria del medesimo autore stampata nell'appendice alle Effemeridi astronomiche di Milano per l'anno 1820, pagina 91.

Adunanza del dì 4 aprile.

I. *Compendio di una Memoria intorno alla vita ed alle invenzioni del capitano Francesco Marchi, di* G. B. Venturi. La Memoria originale fu pubblicata nello stesso anno dal signor Venturi in Milano presso Antonio Fortunato Stella in 4.°

II. *Esame d'un progetto relativo all'introduzione in Lombardia della coltivazione del te chinese, di* Luigi Castiglioni.

III. *Analisi dell'opuscolo del signor dottore Daniele Lobstein, intitolato: Recherches et observations sur le phosphore, di* Pietro Moscati.

IV. *Relazione dei discorsi recitati nell'Accademia di belle arti di Venezia, di* Giuseppe Longhi.

Adunanza del dì 18 aprile.

I. *Storia dei progressi dell'astronomia in Italia dopo il principio di questo secolo, di* Barnaba Oriani. Escì in luce nel fascicolo primo, pagina 60 del giornale intitolato: Biblioteca Italiana.

II. *Sui vantaggi della vaccinazione, di* Bassiano Carminati. Egli cominciò dall'esame della natura del vaccino, e del modo recondito con cui esso preserva dal vajuolo naturale; espose i casi in cui può il primo tralignare dalla sua indole, ed imprese a togliere il vano timore instillato negli animi da alcuni fatti che si volevano occorsi nella

comune di Cislago, mostrandoli e privi di fondamento, e smentiti dagli esperimenti opportunamente istituiti. Fece in fine vedere, coll'appoggio dei registri degli uffici di sanità, che fra 500 mila vaccinati, a quattro al più si ridurrebbero i presi dal vajuolo dopo una buona e ben terminata vaccinazione, e che questi ebbero un male lievissimo e di pochissimi giorni.

Adunanza del dì 2 maggio.

I. *Sui climi in generale, ed in particolare sul clima di Milano, di* Angelo Cesaris. Memoria che fu poi pubblicata negli Atti della Società Italiana delle scienze residente in Modena, volume XVIII, fascicolo primo di fisica, pagina 57.

II. *Estratto dell' opuscolo del professore Fanzago sulla pellagra, di* G. B. Palletta.

III. *Seguito del trattato sull' eccellenza dell' incisione in rame, di* Giuseppe Longhi, già altre volte citato.

Adunanza del dì 16 maggio.

I. *Sulla sandaraca degli antichi, di* Luigi Bossi. L'autore prese ad esaminare la quistione, se la sandaraca degli antichi fosse il solfuro rosso d'arsenico, detto in oggi risigallo od orpimento. Dopo di avere recati diversi passi di antichi scrittori, e particolarmente di Plinio, relativi a questo argomento, e riferita l'opinione del celebre signor Davy e quella recentemente pubblicata in una sua lettera dal chiarissimo signor dottore Paoli, egli conchiude che la suddetta denominazione è stata negli antichi tempi applicata ora ad un minerale nativo, ora ad un prodotto delle fornaci, ora ad una falsificazione del minio, ora ad un colore, ora ad una pianta, ora ad una sostanza gommosa, ed ora ad una resina.

II. *Seguito della Memoria sul liriodendro tulipifero, di* Bassiano Carminati. Egli riferì in questa seconda parte l'analisi chimica della corteccia di detta pianta a sua richiesta eseguita, dopo quella del

chimico signor Trommsdorf, dal valente signor Pietro Alemani; indi espose le specie delle febbri intermittenti nelle quali quella corteccia riesce proficua, e rese insieme ragione di questi suoi effetti e degli altri che in alcune malattie da essa si ripromettono gli abitatori dell'America meridionale.

III. *Esperienze intorno alla sostanza che si ottiene dalla cenere del vareck*, *di* Pietro Configliachi. Egli cimentò questa sostanza, a cui pel suo colore fu posto il nome di *iodio*, primo sotto l'ordinaria pressione dell'atmosfera; secondo nell'aria rarefattissima o colla macchina pneumatica o nelle canne barometriche; terzo nell'aria condensata, e ciò a fine di determinare nelle diverse circostanze il grado di calore col quale la nuova sostanza sembra trasformarsi in un vapore di color violetto. Le ultime due serie di esperienze gli fecero conoscere che l'iodio si volatilizza bensì, ma non si trasforma in vero vapore o fluido elastico, e che una polvere finissima di iodio è quella che si solleva nell'aria per l'azione del calorico.

Adunanza del dì 6 giugno.

I. *Ricerche sul culto del bue Api*, *di* Daniele Francesconi. L'autore si occupò nel rintracciare l'origine di tal culto presso gli Egiziani; ricordò le cerimonie ad esso relative, le qualità che si richiedevano nell'animale che era riconosciuto come una divinità, e per ultimo espose le allegorie che possono supporsi adombrate sotto questi riti reconditi e misteriosi.

II. *Sul berberis volgare*, *di* Bassiano Carminati. In questo scritto egli riferì l'esito delle sperienze intraprese per commissione dell'Istituto, le quali concordarono nel dimostrare l'insussistenza della volgare opinione che attribuisce a questa pianta una nociva influenza sulle biade.

III. *Rapporto sopra l'illustrazione di un vaso italo-greco del signor Angelo Scotti*, *napoletano*, *di* Simone Stratico.

IV. *Rapporto sopra un opuscolo del signor Cavaliere Serristori di Firenze intorno alle rovine di Lizzano*, *del* medesimo.

Adunanza del dì 14 *giugno.*

Sul fenomeno della declinazione dell'ago magnetico, *di* Simone Stratico. Vedi pagina 115.

Adunanza del dì 4 *luglio.*

I. *Rapporto sul Giornale di medicina pratica del professore V. Luigi Brera*, *di* Pietro Moscati.

II. *Esame della quistione medica*, *se l'uso del fosforo dato internamente debba riguardarsi come proficuo*, *nocivo od equivoco*, *del* medesimo. Vedi pagina 131.

III. *Sopra l'origine dei grossi massi di formazione primitiva che si trovano sparsi in luoghi lontani dalla loro origine*, *di* G. B. Venturi. Questa Memoria trovasi stampata nel Giornale di fisica e chimica del professore Brugnatelli, tomo X, pagina 292.

Adunanza del dì 18 *luglio.*

I. *Elogio storico del Cavaliere Carlo Amoretti*, *di* Luigi Bossi. Veggansi gli Atti della Società Italiana delle scienze residente in Modena, Fisica, tomo XVIII, fascicolo primo, pagina 38.

II. *Sull'uso dello scotano in medicina*, *di* Bassiano Carminati. Il professore Carminati, come in altra radunanza aveva esposte le sue indagini intorno alla corteccia del tulipifero, così in questa trattò della corteccia dello scotano, ch'egli fece sottoporre alle prove più idonee tanto chimiche quanto cliniche, all'uopo di riconoscere se essa possa considerarsi come rimedio in alcune malattie, e soprattutto nelle febbri intermittenti. Ora, riservandosi in altro tempo a parlare delle seconde, riferì in questa sessione l'esito delle prime, valendosi d'un'accurata analisi a sua richiesta eseguita dal rinomato chimico signor Cavezzali di Lodi, che la istituì adoperando la corteccia migliore avuta da S. Colombano.

Adunanza del dì 1 *agosto.*

I. *Descrizione della montagna basaltica di Bolsena*, *di* G. B. Brocchi. Tutti i naturalisti che hanno parlato della geologia d'Italia, hanno fatto menzione della montagna basaltica di Bolsena. Il signor Brocchi essendosi recato a visitare la parte meridionale dell'Italia, ha fatto eseguire sotto i suoi occhi il disegno di questa montagna, alla quale ha aggiunta una Memoria contenente la descrizione di diversi ammassi basaltini, non descritti finora dai naturalisti, e che si trovano lungi dalla strada postale nella pianura tra Monte Fiascone e la catena de' Monti Cimini. Tra questi merita una particolare menzione quello di Ferrento, paese distrutto da più secoli, che presenta la circostanza notabile di passare sopra banchi di pomici, tra le quali si trovano ossa fossili di elefanti.

II. *Seguito del discorso sopra il giudizio delle opere d'architettura*, *di* Simone Stratico. Vedi pagina 205.

Adunanza del dì 17 *agosto.*

I. *Relazione sull'opera del signor ispettore Gautieri intorno ai vantaggi ed ai danni derivanti dalle capre*, *di* Vincenzo Dandolo.

II. *Di alcuni sperimenti sull'eccitamento del calorico mediante la confricazione dei corpi*, *di* Giuseppe Morosi. Vedi pagina 137.

Adunanza del dì 28 *novembre.*

Elogio del Cavaliere Michele Araldi, *del professore* Cesare Rovida. Questo scritto fu poco dopo reso pubblico in Milano presso Bernardoni, in 4.°, anno 1817.

Adunanza del dì 5 *dicembre.*

I. *Sul morso del cane*, *di* G. B. Palletta. Memoria che fu poscia inserita nella Biblioteca Italiana, volume V, pagina 102.

II. *Estratto dell' opera del signor dottore Trinchinetti sopra la retroversione dell' utero, del medesimo professore* Palletta.

III. *Discorso sul veleno viperino, di* Giuseppe Mangili. Inserito nel volume IX, pagina 458 del Giornale di fisica e chimica del professore Brugnatelli.

Adunanza del dì 19 dicembre.

Intorno alla vita del Marchese Gherardo Rangone, di G. B. Venturi. Memoria pubblicata poi in Modena per gli eredi Soliani 1818.

Adunanza del dì 2 gennajo 1817.

I. *Continuazione del discorso intorno ai principj per giudicare le opere d' architettura, di* Simone Stratico.

II. *Notizia sopra le fabbriche di Michele Sanmicheli, disegnate, incise ed illustrate dal professore Ferdinando Albertolli, di* Luigi Bossi.

III. *Estratto dell' opera del signor Fabre intitolata: Traité complet sur la théorie et la pratique du nivellement, di* Giuseppe Racagni.

Adunanza del dì 16 gennajo.

I. *Ragionamento fisico-meccanico sui ballerini di corda molle, di* Vincenzo Brunacci. Vedi il Giornale di fisica e chimica di Pavia, tomo IX, pagina 409.

II. *Sopra gli animali che nella Storia naturale di Plinio trovansi indicati coi nomi di machlis, di achlis e di cervo tarando, di* Luigi Bossi. Riguardo alla parola *machlis* egli osserva che essa non si trova in alcuna accreditata edizione di Plinio, nè in alcun codice di buona data. Trovasi bensì in molti di essi il nome di *achlin*, ma questo pure sembra all' autore un errore de' copisti, nato dalla facile trasposizione delle lettere nella parola *alcin*, *alcen* od *alcem*; essendo appunto proprj dell' alce i caratteri ed i costumi del supposto acli rammentato da Plinio. Il sospetto è stato poi confermato dall'esame

di antichissimi manoscritti nei quali leggesi *alcem* in vece di *achlin*. Parimente nel cervo tarando, animale della Scizia, che Plinio descrisse come della grandezza d'un bue, con corna ramose, unghie bifide e pelo folto, il signor Bossi riconosce l'alce, e non il cervo lapponico, come vorrebbero Buffon e Sonnini. Egli conghiettura inoltre, ravvicinando diverse etimologie, che dal *tarandus* siasi formata la parola rangifero, impropriamente adoperata dai moderni per indicare il cervo delle regioni settentrionali.

III. *Continuazione del saggio sulla poesia lirica*, *di* Francesco Venini.

Adunanza del dì 6 febbrajo.

I. *Sulla prenite rinvenuta in Toscana*, *di* G. B. Brocchi. Leggesi questa Memoria in forma di lettera indirizzata al signor Gismondi nel tomo X, pagina 43 del Giornale del professore Brugnatelli.

II. *Sulla natura del granito*, *di* Scipione Breislak. L'autore espose alcune sue osservazioni relative alla supposta rigenerazione di questa roccia ed alla sua contrastata stratificazione. Passò poi a parlare della giacitura del granito, esaminò le recenti osservazioni di alcuni Tedeschi, e principalmente quelle del Barone de Buch riferite nel suo viaggio in Norvegia e nella Lapponia, ed espose le sue congetture fondate sulle stesse osservazioni del signor de Buch e sulla costituzione fisica di quelle contrade analoga a quella dell'Alvergna e di alcune parti d'Italia. Terminò col far vedere che questi nuovi fenomeni non distruggono la dottrina generalmente ricevuta della primordialità del granito rispettivamente alle altre rocce esistenti sulla superficie della terra.

III. *Sopra una nuova maniera di scoprire l'arsenico ed il mercurio corrosivo nelle rispettive loro soluzioni. Nuovo processo per ottenere l'ioduro di mercurio di colore scarlatto*, *di* Luigi Brugnatelli. Entrambe queste Memorie furono dall'autore inserite nel suo Giornale di fisica e chimica, tomo IX, pagina 465 e 466.

IV. *Ricerche chimiche e mediche sull'ossido d'antimonio solforato rosso o kermes minerale preparato dal signor Ferrari di Vigevano*, *di*

Bassiano Carminati. La nuova preparazione parve al signor Carminati pari pel colore e per ogni esteriore qualità alle migliori che si conoscano; egli trovò in essa non dissimile la proporzione tra il solfuro d'antimonio e il carbonato acidulo di potassa da quella che riscontrasi nel kermes formato col metodo dato dal signor Fontana di Torino, ed asserì essere stata nota al nostro chimico signor Alemani l'arte di favorire coll'umidità l'ossidazione del metallo. Aggiunse però il signor Carminati che comunque sembri il kermes lisciviato in questo modo buono abbastanza, converrà vedere se per più riguardi torni meglio il farlo successivamente bollire e passar poscia pel feltro in guisa che precipiti più puro e libero da parti estranee.

Adunanza del dì 6 marzo.

Appendice alle due Memorie intorno al capitano Francesco Marchi e sull'origine e primi progressi delle moderne artiglierie, *di* G. B. Venturi. Pubblicata nella Biblioteca Italiana, tomo V, pagina 550.

Adunanza del dì 20 marzo.

I. *Saggi d'esperienze intorno all'attitudine del gas ossigene, compresso e soffiato dal cannello da smaltatore, a fondere le sostanze più refrattarie, eseguiti avanti l'Istituto dal Conte* Moscati *unitamente al professore* Crivelli. Questi due esperimentatori non si proposero soltanto di ripetere le nuove esperienze di Clarke, ma sibbene di rilevare, in conseguenza delle belle ricerche intraprese e pubblicate varj anni sono da Hermann e Lavoisier, quanto accresca l'intensità del calorico la mescolanza in date proporzioni del gas ossigene coll'idrogene.

II. *Notizia sul contenuto della Materia medica pubblicata dal signor dottore Pozzi, e dell'opuscolo del professore Fanzago sopra un'ulcera dell'aorta*, *di* G. B. Palletta.

III. *Rapporto sulla Flora ticinensis pubblicata dal signor professore Nocca*, *di* G. B. Brocchi.

Adunanza del dì 10 *aprile.*

I. *Sopra una Memoria relativa all' elettricità, letta all' Istituto di Francia dal signor Poisson, di* Giuseppe Racagni. Nel riferire la cose principali contenute nella citata Memoria il signor Racagni trattò specialmente delle due diverse ipotesi con cui i fisici spiegano i fenomeni elettrici, nell'una delle quali si ammettono i due fluidi vitreo e resinoso, e nell'altra non se ne considera che un solo. Egli si studiò di dimostrare che la prima, che è appunto quella adottata dal signor Poisson, non ha sulla seconda alcun vantaggio o motivo di preferenza, sia per parte delle osservazioni, sia per parte del calcolo.

II. *Sopra i danni che possono risultare dall'amministrazione di medicinali composti di sostanze troppo fra loro dissimili, di* Bassiano Carminati. L' autore fu indotto ad occuparsi in tale argomento dall'aver vedute alcune ricette in cui varj rimedj, in ispecie antimoniali, erano uniti ad infusioni, soluzioni od estratti di vegetabili diversi. Da questi esempi egli trasse altrettanti argomenti d' invitare i chimici a determinare con idonee sperienze quale maniera di scomponimento succeda nelle mescolanze de' suddetti rimedj, e quale indole abbiano assunta i corpi che ne sono emersi.

Adunanza del dì 24 *aprile.*

Sul modo di riscaldare le acque dei bagni, e sull' uso dei bagni a vapore, di Giovanni Aldini. Pel riscaldamento dell'acqua dei bagni raccomanda il metodo adoperato nelle filande a vapore, col quale, oltre il risparmio del combustibile, si ha il vantaggio di non disperdere le parti gasose contenute in alcune acque, come avviene facendo uso dei soliti fornelli. Rispetto all'amministrazione de' bagni a vapore fece vedere quanto importi il disporre gli apparecchi in modo che, estendendosi la loro azione a tutta la superficie del corpo, si faccia non ostante la respirazione nell' aria atmosferica alla sua naturale temperatura.

Adunanza del dì 8 maggio.

I. *Sull' eruzione del Vesuvio del primo gennajo* 1812, *di* G. B. Brocchi. L'autore, testimonio di vista di questo singolare fenomeno, espone ciò che fu da lui osservato relativamente al moto progressivo della lava, al suo grado di fluidità, ai vapori muriatici che sviluppa mentre è rovente, ed alle sostanze che la compongono. Egli notò particolarmente che questa eruzione non fu accompagnata dai lampi che sogliono ordinariamente apparire intorno al cratere nel momento che il volcano è in attività, e che non fu susseguita da quella grandine di lapillo che per lo più termina le altre. Fra le varietà di lava da lui osservate merita d'esser distinta una di colore biancastro simile ad uno smalto, affatto omogenea e più o meno leggiera, e che sembra talvolta fare passaggio alla pomice, sostanza che da molto tempo più non comparisce nelle eruzioni del Vesuvio.

II. *Sulla convergenza della serie di cui si fa uso nell' astronomia per risolvere il problema di Keplero*, *di* Francesco Carlini. Memoria inserita poi nell'appendice alle Effemeridi astronomiche di Milano per l'anno 1818.

III. *Sull' utilità dell' introduzione in Italia della coltivazione della* koelreuteria paniculata *e del* phormium tenax, *di* Luigi Castiglioni.

IV. *Estratto delle istituzioni patologiche pubblicate dal signor professore Luigi Fanzago*, *di* Bassiano Carminati.

Adunanza del dì 22 maggio.

Ricerche sul nome e sull' antica condizione dei terreni incolti detti volgarmente brughiere, *di* Luigi Bossi. Vedi pagina 149 di questo volume.

Adunanza del dì 12 giugno.

I. *Sopra gli elefanti fossili*, *di* Scipione Breislak. Dopo avere stabilito i caratteri specifici degli elefanti affricani ed asiatici, il signor

Breislak dimostra che le ossa fossili che si sono rinvenute appartengono ad una terza specie elefantina più affine all'asiatica che all'affricana, ma diversa ancora da quella per alcuni caratteri che si riconoscono nella configurazione delle ossa della testa. Passa poi a confutare l'opinione manifestata dal signor Tilesio dell'Accademia di Pietroburgo, che il mastodonte formi una quarta specie d'elefante; mostrando che quel grande quadrupede, coevo all'elefante, dee formare un nuovo genere, del quale si sono già determinate cinque specie. Osserva per ultimo che le ossa fossili di cui si tratta non sono già state trasportate da rivoluzioni accadute sul globo, ma appartengono ad animali, le specie de' quali, ora perdute, hanno esistito nei luoghi dove al presente si trovano le loro spoglie.

II. *Sul trebbiatojo e sul brillatojo da riso, di* Giuseppe Morosi. L'autore annunciò alcune modificazioni da lui fatte recentemente alla prima delle due suddette macchine, col mezzo delle quali è resa atta alla trebbiatura d'ogni altro cereale; descrisse poi il suo nuovo brillatojo da riso, il quale supplisce all'azione delle comuni pile con grande economia di forza motrice e con maggiore celerità nell'operazione. Ai quali vantaggi si aggiunge l'altro rilevantissimo che i grani non restano dall'azione della macchina rotti o sfrantumati. Questo nuovo strumento è di tale semplicità che può esser ridotto a servire anche ad uso domestico.

Adunanza del dì 26 giugno.

Continuazione delle ricerche sui bagni a vapore, di Giovanni Aldini. L'autore espose le ragioni che si hanno di anteporre l'azione dei vapori a quella dell'acqua semplice o diversamente preparata; percorse le sostanze medicinali che possono associarsi ai vapori acquei, e partendo dall'analogia che sembra sussistere fra le funzioni del canale alimentare e quelle della cute, tece osservare che alcune sostanze, le quali talora si ricusano dai malati, possono essere applicate alla cute come rimedio curativo in istato vaporoso. Esaminò in appresso i bagni a vapore degli Egizj, degl'Indiani e quelli ai

giorni nostri praticati dai Russi, e additò le modificazioni più atte a ridurre a certe regole la loro amministrazione.

Adunanza del dì 3 *luglio.*

I. *Continuazione della traduzione italiana del poema attribuito a Quinto Calabro*, *di* Luigi Rossi.

II. *Seguito del trattato dell' incisione in rame*, *di* Giuseppe Longhi. Nel capitolo recitato in questa radunanza l' autore rammentò la necessità che un valente incisore congiunga al maneggio del bulino un profondo studio dello stile proprio di ciascuno de' classici pittori, onde sapendo riconoscere nelle opere loro le mutazioni indotte dal tempo ed i profani ritocchi posteriori, sia in grado di ricopiare il suo archetipo, non quale è, ma quale doveva essere, uscito appena dalle mani dell'artista. Trattò poi la quistione, se nell'incisione debbansi conservare quelle che diconsi tinte locali, rappresentandole nel grado di oscurità propria del colore. Raccomandando in fine agl' incisori la scelta la più giudiziosa delle opere da illustrarsi col loro bulino, permise ad essi, anzi consigliò, di riformare all' uopo, ma con somma circospezione, quegli errori accidentali che anche nelle opere de' sommi maestri s' incontrano non di rado.

Adunanza del dì 17 *luglio.*

I. *Proseguimento della Memoria sul nome e sull' antica condizione delle brughiere*, *di* Luigi Bossi.

II. *Osservazioni mediche sul vajuolo spurio o ravaglione*, *di* Bassiano Carminati. Dopo di aver riferiti i casi esposti nell' opuscolo pubblicato su quest' argomento dal signor professore Montesanto, quelli occorsi ai signori dottori Giuseppe Macchi, Alessandro Vandoni e Paolo Acerbi, e quelli perfino da lui stesso veduti, il signor Carminati si studiò di meglio fissare la specie del male, i caratteri ordinarj o quelli che assume quando insorga tra le epidemie vajolose, oppure investa le persone vaccinate, e le circostanze in cui simuli

il vajuolo legittimo. Parlò pure della cura del ravaglione, ed avvertì i non rari passaggi di esso in altre pericolose malattie.

Adunanza del dì 7 agosto.

I. *Sui depositi di sostanze saline*, *di* Scipione Breislak. L'autore espose in primo luogo i fenomeni che su quest' articolo si osservano nelle montagne primitive, poi quelli molto più frequenti ed estesi che hanno luogo nelle formazioni posteriori. L' origine delle sostanze saline dei terreni primitivi pare che si debba attribuire a copiose emanazioni di torrenti gasosi accadute all'epoca della consolidazione della superficie terrestre; e queste stesse emanazioni, rinnovate in maggiore quantità e più frequentemente nelle epoche posteriori, hanno prodotto quei depositi salini che si rinvengono nelle formazioni più recenti. Colla scorta di molte osservazioni fatte in diversi tempi ed in diverse parti del globo, il signor Breislak ha mostrato che nella natura vi sono parecchie circostanze nelle quali si producono le sostanze saline per una combinazione de' loro principj, ciò che pure ha luogo talvolta nell' organizzazione animale.

II. *Estratto dell' opera del signor dottore Pirondi col titolo: Cenni sull' indole contagiosa della febbre che ora infesta gli abitanti della città e provincia di Reggio*, *di* G. B. Palletta.

Adunanza del dì 20 novembre.

Intorno al modo migliore di riscaldar l' acqua nelle filande da seta, *di* Giovanni Aldini. Egli propone d' introdurre il vapore non nell' acqua medesima delle vasche di rame, come nel noto metodo di Gensoul, ma esternamente, rinchiudendolo fra la loro superficie ed un vaso di legno in cui siano contenute.

Adunanza del dì 4 dicembre.

I. *Notizia d'un antico trattato inedito di prospettiva scritto da Pietro del Borgo*, *di* G. B. Venturi. Fu Pietro del Borgo dopo la restaurazione delle scienze il primo fondatore dell'arte della prospettiva; ma l'opera sua manoscritta, che ne contiene i principj, era sfuggita alla più parte dei dotti della nostra età; sicchè i principali tra essi la credettero perduta. Il signor Venturi la rinvenne nella Biblioteca Ambrosiana, e ne ha tratto un compendio, al quale ha aggiunto diversi cenni di ciò in che gli scrittori del secolo XVI hanno seguito il del Borgo, e di ciò in che hanno perfezionate le sue dottrine.

II. *Lettera al signor Marchese Gian Giacomo Trivulzio*, *di* Vincenzo Monti. Questa lettera serve d'introduzione all'opera abbastanza nota, che ha per titolo: *Proposta di alcune correzioni ed aggiunte al Vocabolario della Crusca*, Milano, dall'I. R. Stamperia 1817.

III. *Ragguaglio sopra la Flora medica del signor dottore Alberti*, *di* Bassiano Carminati.

Adunanza del dì 18 dicembre.

I. *Saggio storico sopra gli specchi ardenti*, *di* Simone Stratico. Egli si è proposto di esaminare ciò che siavi di vero nel racconto dell'incendio destato da Archimede nella flotta romana col mezzo d'uno specchio; rammenta a tal fine i testimonj degli scrittori ai quali s'appoggia tale opinione, e cominciando dai più antichi, quali sono Galeno, Luciano ed Apulejo, osserva che essi annunciarono solo di passaggio questo fatto, senza individuarlo con precisione. Discendendo poi a tempi più bassi, trova nella storia bizantina indicato da Zonara, autore del duodecimo secolo, con termini più precisi lo specchio ardente d'Archimede. Tzetze poi, altro scrittore della stessa età, non solo racconta la medesima istoria, ma cerca ancora di descriverne, sebbene oscuramente, l'artifizio. Giudica l'autore che d'un'opinione per così lungo tempo sostenuta convenga tenere

qualche conto, e perciò si propone in una seconda parte di questo suo scritto d' indagare il modo con cui potrebb' esser prodotto il fenomeno.

II. *Sulla formazione de' filoni metallici, di* Luigi Linussio di Tolmezzo. Nella presente Memoria dall' autore presentata all' I. R. Istituto egli descrive in prima la natura di alcuni filoni ch' ebbe campo d'esaminare nella catena de'monti che giacciono tra la provincia del Friuli e la Carinzia, la direzione e profondità dei medesimi, e la forma delle montagne che li contengono. Espone in appresso le diverse ipotesi immaginate dai Geologi intorno alla formazione de' metalli, e finalmente propone la sua, secondo la quale sarebbero essi nati nell' atmosfera dalla concentrazione d' un fluido metallico, nel modo appunto con cui da alcuni si crede essere formati nell' atmosfera stessa gli areoliti.

NOTIZIA DELLE DISSERTAZIONI ACCADEMICHE

LETTE NELLE RADUNANZE

DELLA SEZIONE DELL' I. R. ISTITUTO

RESIDENTE IN PADOVA

NEGLI ANNI 1816-1817.

Adunanza del dì 18 *gennajo* 1816.

I. *Prodromo di osservazioni sul camaleonte, di* Stefano Renier. L'autore, dopo d' aver succintamente riferito quanto hanno scritto gli antichi ed i moderni su questo rettile, espose le proprie osservazioni istituite sopra tre camaleonti che nell' anno 1812 mantenne molto tempo vivi presso di sè. Parlò della variazione del colore del camaleonte, indi passò all' esposizione dell'esame anatomico, cominciando dalla pelle e dalle sue diverse tonache, e progredendo ai muscoli, di questi indicò il particolare ufficio, e specialmente di quello che serve a muovere gli occhi dell' animale in ogni senso; ragionò poscia delle ossa, delle origini, diramazioni e distribuzioni dei vasi e delle principali diramazioni nervose; descrisse la conformazione ed organizzazione de' visceri, ed in particolar modo del polmone, del cervello e dei nervi che ad esso corrispondono. Di tutto ciò presentò le corrispondenti figure, e le parti stesse anatomizzate e conservate nell'alcool.

II. *Sui veri e sui falsi concepimenti, di* Gaetano Malacarne. L' autore istituisce un parallelo de' fenomeni morbosi che accompagnano le

false gravidanze, delle quali riconosce tre specie; l'una formata da qualche corpo solido, nato e cresciuto nella cavità dell' utero per effetto di vera gravidanza degenerata; l' altra per l' esistenza di qualche corpo parimente solido, ma di origine diversa dalla precedente; la terza dallo spargimento di qualche fluido nella cavità del medesimo viscere. Egli descrisse i caratteri per mezzo de' quali si possono distinguere queste tre specie. In appoggio delle cose esposte recò la storia d' una mola di grandezza non ordinaria che condusse a morte una primipara dopo 16 giorni di travaglio di parto. Egli presentò questo singolar pezzo patologico convenientemente conservato nello spirito di vino.

III. *Analisi del trattato delle gemme incise del signor Giovanni Petrettini, presentata da* Pierantonio Meneghelli.

IV. *Relazione sul discorso intorno ad alcune traduzioni di Pindaro del suddetto signor Petrettini, stesa da* Floriano Caldani.

Adunanza del dì 7 marzo.

I. *Sperienze con aste ritrometriche eseguite sulle sezioni del Po nei contorni di Lagoscuro e di Francolino, di* Teodoro Bonati. Vedi pagina 85.

II. *Epistola di Orazio a Cesare Augusto volgarizzata da* Benedetto del Bene. Vedi pagina 93.

III. *Osservazioni di alcune opposizioni de' nuovi pianeti col sole fatte negli anni* 1811, 12, 13, 15 *da* Giovanni Santini.

IV. *Estratto dell' opera del signor professore Fanzago sulla pellagra, del professore* Montesanto.

Adunanza del dì 14 marzo.

I. *Delle Società israelitiche, di* Domenico Monga. Stampato per estratto in questo volume, pagina 245.

II. *Canto quarto e quinto dell' Odissea d' Omero, tradotti da* Ippolito Pindemonti. L' intera versione dell' Odissea venne in luce in Verona presso la Società tipografica in due volumi in 8.°, anno 1822.

Adunanza del dì 28 *marzo.*

I. *Notizie sulla vita di Gioffredo Caroli, ministro di Lodovico II, Marchese di Saluzzo, di* Vincenzo Malacarne. È questa una continuazione della Memoria citata nel volume II, parte I di questi Atti, pagina 30.

II. *Monumenti di belle arti esistenti in Cividal del Friuli, di* Michele Conte della Torre. In questa Memoria si riferiscono le antiche inscrizioni le quali provano che la città di Cividale, ossia il Foro Giulio antico, era colonia romana della Tribù Scaptia, e si ragiona di diversi antichi monumenti di cui si conservano i vestigi, dei grandiosi sotterranei, dei cadaveri umani, delle arme, monete ed urne che in essi si vanno sovente dissotterrando.

Adunanza del dì 2 *maggio.*

I. *Storia della lacerazione d'un utero gravido, di* Vincenzo Malacarne. Questa stessa Memoria fu letta dall'autore due anni prima all'Istituto in Milano, ed è inserita per estratto nel tomo II, parte II di questi Atti, pagina 43.

II. *Discorso sull'epopea, di* Cesare Arici. Comparve poi stampato nella Biblioteca Italiana, volume VII, pagina 177.

Adunanza del dì 16 *maggio.*

I. *Estratto dell'opera del consigliere Giuseppe Frank relativa all'influenza della rivoluzione francese sopra oggetti riguardanti la medicina, di* V. Luigi Brera.

II. *Notizia della Biografia di Dante pubblicata in Monaco dal consigliere Wismayr, di* Angelo Ridolfi.

Adunanza del dì 6 giugno.

I. *Sulla pressione dell' acqua nei tubi di condotta*, *di* Giuseppe Avanzini. In questo scritto l' autore dimostra con quanta precisione e brevità si deducono da alcune dottrine idrauliche da lui dimostrate nelle tre altre Memorie lette nell' anno decorso le formole della pressione dell' acqua nei tubi di condotta, e fa inoltre osservare la perfetta conformità di queste formole con quelle proposte per gli stessi casi dai più celebri matematici.

II. *Versione d' un' epistola d' Orazio a Giulio Floro volgarizzata da* Benedetto del Bene. Vedi pagina 105.

III. *Seguito dell' elogio di Gioffredo Caroli*, *di* Vincenzo Malacarne.

Adunanza del dì 4 luglio.

Sull' invenzione della carta, *di* Simone Assemani. Dopo aver rammentate le diverse materie sulle quali solevano scrivere gli antichi, il signor Assemani riferisce l' opinione del Montfaucon e del Marchese Maffei, che nel secolo nono s' incominciasse nell' Impero d' oriente a far uso della carta bambagina. Egli però non crede che questa fosse invenzione de' Greci, ma che essi l' apprendessero dagli Arabi, e questi dai Cinesi, e cita sul proposito un arabo scrittore, Alì figlio di Muhammed, il quale in una sua storia dice che nell' anno 30 dell' egira, che corrisponde al 650 dell' era nostra, principiò nella città di Samarcanda a fabbricarsi la carta, e che prima di quell' epoca adoperavasi la carta chinese. La carta di lino, la quale da un passo di Pietro Cluniacense riferito dall' autore sembra che fosse nota sin dal secolo duodecimo, appartiene specialmente all' Europa, perchè gli Europei abbondano di lino; egli è poi di parere che non si possa decidere in qual luogo prima d' ogni altro se ne sia introdotta la fabbricazione.

Adunanza del dì 11 *luglio.*

I. *Cenni relativi allo scopo a cui debb' esser diretto lo studio della storia naturale, e particolarmente quello della zoologia, di* Stefano Andrea Renier.

II. *Canto primo e secondo del poema: La Gerusalemme distrutta, di* Cesare Arici. Furono pubblicati nel volume VI della raccolta delle poesie e prose del medesimo autore. Brescia, per Nicolò Bettoni 1819.

Adunanza del dì 18 *luglio.*

I. *Sull' influenza della medicina nell' economia pubblica, nella giurisprudenza e nella politica, di* V. Luigi Brera.

II. *Estratto della Biografia del Petrarca pubblicata nel Panteon degli uomini illustri dal consigliere Wismayr, del professore* Ridolfi.

Adunanza del dì 25 *luglio.*

I. *Notizie della strada apertasi pel Monte Viso nel secolo XV a fine di ristabilire il commercio fra la valle del Po nel Marchesato di Saluzzo e quella di Quieras nel Delfinato, di* Vincenzo Malacarne.

II. *Del clima di Udine e dell' influenza di esso sull' economia animale de' suoi abitanti, di* Giovanni Francesco Maria Marcolini.

Adunanza del dì 16 *dicembre.*

I. *Sull' etimologia del nome Assassini, di* Simone Assemani. Il signor de Sacy in una Memoria letta all' Istituto di Francia sul nome di Assassini dato alla setta, il cui principe viene chiamato nelle storie delle crociate il Vecchio della montagna, ne deduceva l' origine dall' uso d' una specie di pianta di canapa, da cui traevasi una bevanda atta ad inebriare. Ora il signor Assemani osserva che ai tempi degli Assassini la proprietà di questa pianta non era conosciuta, e

che non basterebbe a sciogliere una tale obbiezione l'ammettere che nota fosse soltanto al capo della setta, il quale ne custodisse gelosamente il secreto. Egli ripropone perciò come più plausibile l'etimologia ch'egli ne aveva già data in una Memoria letta nel 1806 all'Accademia di Padova, tratta dalla voce araba *assissat*, che significa luogo erto o montuoso.

II. *Estratto dell' opera del professore Magistrini intitolata: Facilis et universalis delineatio umbrarum etc., del professore* Farini.

III. *Elogio di Pompeo Neri, di* Angelo Ridolfi. Quest' elogio fu pubblicato colle stampe poco tempo dopo.

Adunanza del dì 16 *gennajo* 1817.

Estratto di due opere polacche, l' una: Sull' origine e dei fondamenti de' precetti religiosi, lezione accademica del signor Luigi Kappelli, *professore di diritto a Vilna; l' altra: Prolusione detta il dì* 15 *ottobre* 1815 *nell' I. R. Accademia della stessa città dal signor* Giovanni Andrea Lobenwein, *professore d' anatomia.*

Adunanza del dì 27 *febbrajo.*

I. *Prospetto de' risultamenti ottenuti nell' Istituto clinico-medico dell' I. R. Università di Padova, di* V. L. Brera. Questo prospetto contiene il riassunto di quelli annualmente pubblicati dallo stesso professore Brera.

II. *Analisi dell' opera del signor Jernet: Ad propositiones de peste etc., di* Floriano Caldani. Quest' estratto si può leggere a carte 214 del volume XI del Giornale di medicina pratica compilato dal consigliere professore Brera, anno 1817, fascicolo XXXII.

III. *Appendice alla dissertazione sulla teoria del pianeta Vesta pubblicata nel volume XVII delle Memorie della Società Italiana, di* Giovanni Santini. Nella citata Memoria egli aveva date le tavole di questo pianeta appoggiate al calcolo delle perturbazioni spinto sino alle prime potestà delle eccentricità e delle inclinazioni. A fine di procurare un maggior accordo della teoria coll' osservazione, in questa

appendice presentò lo sviluppo dei termini ulteriori che nascono dalle seconde potenze delle eccentricità ed inclinazioni medesime.

Adunanza del dì 27 marzo.

I. *Sulla velocità dell' efflusso dell' acqua da piccolissima luce d' un ampio vaso prismatico mantenuto costantemente pieno, di* Giuseppe Avanzini. Memoria inserita per estratto in questo volume, pag. 203.

II. *Estratto dell' opera: Introductio in anatomen comparatam, di Lodovico Bojani, presentato da* Gaetano Malacarne.

III. *Osservazioni sull' operetta: De theatri græci partibus, del signor Godofredo Groddeck, stese da* Antonio Meneghelli.

Adunanza del dì 24 aprile.

I. *Illustrazione dell' iscrizione fenicio-assiriaca di Carpentras, di* Simone Assemani. Quest' iscrizione è rozzamente scolpita in pietra in caratteri fenicj, fra i quali si riscontra pure qualche lettera assiriaca; e nella parte superiore, dalle ingiurie del tempo rimasta molto maltrattata, scorgonsi in rilievo le teste d' Iside e d' Osiride. Davanti a queste due divinità ergesi una mensa fornita di varie specie di offerte, e dirimpetto si scorge una sacerdotessa. Nella parte di mezzo viene rappresentato il cadavere d' un' altra sacerdotessa, il quale posa sopra d' una specie di scanno, e intorno ad esso veggonsi diverse persone occupate ad imbalsamarlo. La parte inferiore del cippo contiene in quattro linee la suddetta iscrizione, che l'autore interpreta nel modo seguente:

Benedetta Tabba figlia di Tahhuit, sacerdotessa
Di Osiride Dio: nel pianto non si partì da Iside,
E i misteri d' Iside non palesò. Perfetta nel cospetto
D' Osiride, benedetta sia dallo stesso Osiride, il quale . . .

Il resto della scrittura è in parte svanito. Il più importante è il sapere come debba interpretarsi la voce *Isc* che due volte s' incontra nell' iscrizione. Questa voce in ebreo e caldeo significa tanto marito,

quanto uomo; tuttavia il signor Tychsen pretende che sia nome proprio di Iside. Il signor Assemani ha preferita questa seconda interpretazione, come quella che meglio s' accorda col contesto dell' iscrizione. L' etimologia d' Iside sembra a lui fenicia da *Hisca*, femina. Gli Egiziani la chiamarono *Is*, ed aggiuntavi la terminazione greca, fu detta *Isis*.

II. *Vita di Melchiorre Cesarotti*, *di* Antonio Meneghelli. Fu pubblicata nello stesso anno in Venezia presso la tipografia di Alvisopoli.

Adunanza del dì 22 *maggio.*

I. *Seguito delle ricerche sopra l' efflusso dell' acqua*, *di* Giuseppe Avanzini. Risguarda questa Memoria il caso che l' acqua d' un vaso prismatico inesausto, in luogo di sgorgare da piccolissima luce nell'aria, sgorghi nell' acqua d' un altro vaso pure inesausto, attraverso d' un corto tubo conico che secondi la vena ed unisca i due vasi tra loro.

II. *Ricerche relative alla tragedia tedesca*, *di* Angelo Ridolfi. Premessi alcuni principj fondamentali concernenti la composizione tragica, ha ragionato dei primi tentativi degli Alemanni in questo genere; indi ha esaminati i pregi delle tragedie di Klopstock, di Elia Schlegel, di Agrenhoff, di Weisse; ha fatto cenno per ultimo delle più rinomate composizioni drammatiche di Göthe e di Werner, nè ha lasciato di portarne conveniente giudizio.

III. *Estratto del discorso del professore Sebastiano Canterzani sopra l' eliminazione d' un' incognita*, *del professore* Farini.

Adunanza del dì 10 *luglio.*

I. *Intorno all' istoria, all' uso ed al valore delle fumigazioni acido-minerali*, *di* V. Luigi Brera. Non sono per anche i medici fra loro d'accordo se debbasi dare la preferenza alle fumigazioni che si ottengono dall' acido nitrico, oppure a quelle che emanano dall' acido muriatico-iperossigenato, trattandosi di depurare le stanze e le infermerie. L' autore è di parere che queste ultime, sebbene si sieno

trovate efficacissime a disinfettare l'atmosfera viziata da effluvj cadaverici, non possano dispiegare la medesima attività allorquando si tratti di distruggere il contagio tifico, il quale è un prodotto dell'umano organismo pervertito da un'incognita potenza nociva. Egli osserva inoltre che si danno delle potenze assai infeste all'umana salute, provenienti pure da sostanze organiche putrefatte, sì tenui che sfuggono ai nostri sensi, e che con nessun chimico reagente possono essere attaccate, quali sono i miasmi delle paludi. Che se, come sostiene il signor Guyton-Morveau, le sostanze ossigenanti si sono trovate efficaci a distruggere alcune speciali infezioni, ciò potrebbe anco provenire dall'aver quelle il potere di alterare e decomporre la materia animale in cui questi contagiosi prodotti stanno nascosti e concentrati.

II. *Terzo e quarto canto della Gerusalemme distrutta*, *di* Cesare Arici.

III. *Sulle trasmesse pruriginose della pelle cagionate dall'azione del sole*, *del dottor* Penada. Tra le malattie che, essendo apparentemente leggiere e soltanto particolari di alcune stagioni, non furono abbastanza osservate e descritte dai medici dee annoverarsi quell'affezione morbosa che sotto il vago nome di *calore* o di *cotture* della pelle volgarmente viene riconosciuta. Il signor dottor Penada in questo suo scritto si è proposto di dare un compiuto trattato su l'accennato argomento, e di porre in chiaro la vera essenza del morbo, le svariate forme sotto cui si presenta, i suoi caratteri, le cause atmosferiche che lo producono, l'esito che può avere, e finalmente il piano di cura profilattica e preservativa.

IV. *Volgarizzamento dell' orazione d' Iseo sopra l' eredità di Cleonimo*, *del professore* A. De Mori. Di quest' orazione non avevasi stampata che una parte, quando nello scorso anno al cel. abate Mai riuscì di trascriverne da un palinsesto il compimento. Il signor professore De Mori presentò questo suo volgarizzamento come un saggio di quello di tutte le dieci orazioni d' Iseo che promette di pubblicare.

I prospetti delle letture fatte alla Sezione dell' I. R. Istituto residente in Padova, dai quali sono tratte queste notizie, terminano colla precedente adunanza, e non furono ripresi che un anno dopo, cominciando dal 1.° dicembre 1818.

NOTIZIA DELLE DISSERTAZIONI ACCADEMICHE

LETTE NELLE RADUNANZE

DELLA SEZIONE DELL' I. R. ISTITUTO

RESIDENTE IN VENEZIA

NEGLI ANNI 1816-1817.

I. *Osservazioni filologiche sopra le descrizioni di statue dettate da Callistrato, di* Jacopo Morelli.

II. *Notizia d' una traduzione latina sconosciuta, fatta dal Cardinale Pietro Bembo, dell' orazione di Gorgia intorno al rapimento d'Elena, del* medesimo.

III. *Intorno ad una orazione inedita del Cardinal Pietro Bembo alla Signoria di Venezia, colla quale la esorta a promuovere e conservare lo studio delle lettere greche, dello* stesso. Queste tre dissertazioni trovansi inserite nel volume II di questi Atti accademici, alle pagine 17, 219 e 251.

IV. *Canto quinto e sesto dell' Odissea d' Omero, tradotta da* Ippolito Pindemonte. Il pubblico possiede a quest' ora l'intero poema, stampato in Verona presso la Società tipografica nel 1822.

V. *Della litiasi arteriosa, di* Francesco Aglietti. Nei molti estispizj dall' autore istituiti sui cadaveri di persone colpite di morte repentina ebbe egli occasione d'osservare una prevalenza di offese organiche portate al cuore ed ai vasi maggiori, in confronto di quelle del

cervello e dei polmoni; prevalenza ch'era stata pure avvertita dal Santorini; giudicò quindi di poter con fondamento stabilire che la principale, se non l'unica causa produttrice di sì fatale malattia, fosse una particolar affezione del tronco aortico, consistente in uno stato di morbosa vegetazione e di conseguente secrezione nell'apparato vascolare proprio delle sue tonache. Quest'è la malattia a cui il signor Aglietti dà il nome di litiasi. Egli espose le circostanze che più costantemente ne accompagnano lo sviluppo, e le apparenze ch' essa presenta nè suoi diversi periodi, illustrandone la descrizione con diligenti disegni fatti sui cadaveri.

VI. *Degl' indizj che manifestano ne' viventi l' esistenza della litiasi aortica, e della causa dell' angina di petto, del* medesimo. Molte difficoltà generali a tutte le malattie organiche ed alcune particolari al viscere che viene attaccato da tale malattia rendono malagevole il riconoscimento della sua esistenza, laonde avvisa l'autore non altro mezzo trovarsi che la pura osservazione ippocratica a fine di poter determinare i costanti ed essenziali fenomeni che l' accompagnano, e quindi riconoscerla, sebbene particolari modificazioni tendessero ad occultarla. Egli offre in questa Memoria primieramente il punto delle malattie, delle viziose abitudini, delle circostanze e de' fenomeni precursori della morte di 142 defunti repentinamente per sola litiasi aortica, registrati in una serie d' osservazioni del Santorini, di cui egli è possessore, alle quali tengon dietro altre, fatalmente non poche, fatte da lui medesimo. Colla scorta poi di somiglianti osservazioni egli tesse la storia di questa malattia, e riscontrando tra i fenomeni che l' accompagnano e quelli che caratterizzano l' *angina pectoris* la più evidente conformità, conchiude doversi nel maggior numero de' casi considerare quest' ultima quale semplice derivazione della litiasi aortica.

VII. *Materiali per servire alla storia anatomica dei tumori delle parti arteriose, del signor dottor* Zannini. In questo scritto l' autore si fa a provare colla scorta di fatti anatomici, non essere appoggiata a sodi fondamenti la dottrina attualmente insegnata intorno all' origine degli aneurismi interni spontanei. Egli è di parere che non si

debba ravvisare nella litiasi solamente una condizione patologica, la quale coll' infralire le tonache delle arterie sia causa dell' aneurisma, ma essa consista in un tale processo di morbosa nutrizione, per cui le tonache stesse crescano al tempo stesso in estensione e in grossezza.

VIII. *Nuove ricerche sull' alzamento del livello del mare, di* Angelo Zendrini. Vedi pagina 155 del volume II di queste Memorie.

IX. *Estratto dell' opera del professore Selva sulle differenti maniere di descrivere la voluta ionica, con alcune riflessioni sul capitello ionico, del suddetto* Angelo Zendrini.

X. *Relazione fatta nel giorno* 30 *agosto* 1815 *intorno alle Memorie lette nelle radunanze della Sezione Veneta dell' I. R. Istituto, del* medesimo. La citata relazione, dalla quale sono state desunte le presenti notizie, fu pubblicata in Venezia, tipografia Picotti, 1815.

CATALOGO DELLE OPERE

PRESENTATE IN DONO

ALL' I. R. ISTITUTO DI SCIENZE, LETTERE ED ARTI DI MILANO

NEGLI ANNI 1816-1817.

Sessioni pubbliche dell' Ateneo Veneto tenute negli anni 1812, 1813 e 1814. Venezia 1814. *Spediti dalla Direzione generale di pubblica istruzione.*

Per l' entrata nella Lombardia delle LL. MM. II. e RR. Francesco I.° e Maria Luigia d'Austria, Ode. *Spedita dall'I. R. Governo.*

Alla Sacra Maestà di Francesco Cesare Augusto Imperatore e Re. *Spedita dall' I. R. Governo.*

Il Ritorno di Astrea, azione drammatica da rappresentarsi nel Cesareo Regio Teatro alla Scala alla presenza delle LL. MM. II. e RR. l'Imperatore e Re, l'Imperatrice e Regina. Milano 1816. *Spedito dall' I. R. Governo.*

Memorie di matematica e di fisica della Società Italiana delle scienze, tomo XVII, parte contenente le Memorie di fisica. Verona 1815.

Il buon governo de' bachi da seta dimostrato col Giornale delle bigattiere, del Conte *Vincenzo Dandolo.* Milano 1816.

Le Cronache di Pindo (V e VI), di *Angelo Anelli.* Milano 1815-1816.

Il Trionfo della clemenza, componimento in terza rima pel solenne ingresso in Milano delle LL. MM. II. RR. pubblicato pel fausto

giorno natalizio di S. M. l'Imperatore e Re Francesco I.°, di *Angelo Anelli.* Milano 1816.

Discorsi letti nell'I. R. Accademia di belle arti di Venezia in occasione della distribuzione de' premj degli anni 1812, 1813, 1814, 1815. Venezia 1815.

Sulla pellagra, Memoria di *Francesco Luigi Fanzago*, professore ordinario di patologia generale e speciale, di polizia medica e medicina legale nell'I. R. Università di Padova, socio di molte accademie e medico consulente della Congregazione di carità, parte prima. Padova 1815.

Institutiones pathologicæ, auctore *Francisco Aloysio Fanzago*, pathologiæ, nosologiæ, medicinæ forensis et hygienes publicæ in R. Patavino archigymnasio professore, pars I et II. Patavii 1813-1816.

Recherches et observations sur le phosphore, par *I. F. Daniel Lobstein.*

Inni di Callimaco, di *Dionigi Strocchi.* Bologna 1816.

Doppio soffietto o mantice respiratorio per soccorrere gli asfittici, e per intraprendere con facilità alcuni esperimenti e ricerche di fisica e fisiologia, premiato dal Cesareo Regio Istituto di scienze e lettere in Milano, del signor *D. Pietro Configliachi*, professore di fisica sperimentale nella Cesarea Regia Università di Pavia, con una tavola in rame. Pavia 1816.

Atti della distribuzione de' premj d'industria nel giorno 12 febbrajo 1816, natalizio di S. M. I. R. A., con discorso analogo di S. E. il signor Conte di Porcia, Vicepresidente del Governo delle Provincie Venete. Venezia 1816. *Spedito dall' I. R. Governo.*

Saggio di poesie russe con due odi tedesca e inglese volgarizzate da *Girolamo Orti.* Verona 1816.

La Russiade, canti IV, di *Girolamo Orti*, terza edizione con aggiunte e note. Padova 1816.

Sopra i principj fondamentali della teoria delle funzioni analitiche di Lagrange, Memoria di *Luigi Serristori.* Firenze 1816.

Storia della scultura dal suo risorgimento in Italia sino al secolo XIX per servire di continuazione alle opere di *Winkelmann* e di *Agincourt*, volume 2.° Venezia 1816.

Prælectiones tres in archigymnasio Bononiensi lectæ prid. kal. mart., kal. ips., et postrid. elapsi anni MDCCCXIV, quas excelso viro Julio Comiti Strassoldo, Imperatoris Francisci I. Augusti cubiculario consiliarioque Aulico et provinciarum Italicarum trium adhuc adjudicandarum Præfecto *Joannes Bapt. Guglielmini* D. D. Bononiæ 1815.

Dei vantaggi e dei danni derivanti dalle capre in confronto alle pecore, Trattato di *Giuseppe Cautieri*, ispettore generale ai boschi, membro di molte accademie e società letterarie. Milano 1816.

Le fabbriche più cospicue di Venezia misurate, illustrate ed intagliate dai Membri della Veneta Reale Accademia di belle arti. Le prime diciotto distribuzioni. Venezia 1815.

Memoria intorno alla vita ed alle opere del capitano Francesco Marchi presentata al Cesareo Regio Istituto di scienze ed arti in Milano il giorno 4 aprile 1816 dal Cavaliere *Giambattista Venturi*, membro del medesimo e di più altre accademie. Milano 1816.

L' Italico, giornale politico, scientifico e letterario, condotto da *Augusto Bozzi Granville*, dottore graduato in medicina, già segretario degli Ardenti di Milano; membro del reale Collegio di chirurgia di Londra, socio onorario dell'Accademia reale di medicina di Madrid; membro corrispondente della Società letteraria e filosofica di Manchester, e chirurgo maggiore nelle flotte di S. M. Britannica, assistito da varj letterati italiani (Fascicoli 9 col numero progressivo, cominciando dall' uno). Londra.

Della vita di Giambattista Monteggia, professore di chirurgia, Memoria del dottore *F. Enrico Acerbi* letta al Cesareo Regio Istituto di scienze, lettere ed arti in Milano nell' adunanza del giorno 7 di marzo 1816. Milano 1816.

Della scoperta del vaccino politicamente considerata, di *Mauro Rusconi*, dottore in medicina, ripetitore di fisiologia e notomia comparativa nell' Università di Pavia. Pavia 1816.

La virtù del medico al cimento, ossia facilità di prevenire le malattie croniche, incurabili e le immature morti, Riflessioni medico-critiche sulla moderna medicina pratica di un amico della ragione e della umanità. Milano 1816.

Introduzione allo studio della filosofia morale col prospetto di un corso della medesima e dei diritti dell'uomo e delle società, del cittadino abate *Pietro Tamburini*, professore nell'Università di Pavia, membro del Collegio elettorale dei dotti, e direttore del Collegio nazionale. Pavia 1803.

Lettere teologico-politiche sulla presente situazione delle cose ecclesiastiche. Pavia 1794.

Petri Tamburini brixiani in Ticinensi Athenæo professoris elementa juris naturæ, quæ ab eo in eodem athenæo exponuntur ac declarantur, cum prospectu universæ jurisprudentiæ. Milano 1815.

All'Accademia Reale delle scienze di Monaco, Lettera dell'abate *Giuseppe Zamboni*, professore di fisica nel Cesareo Regio Liceo convitto di Verona, sopra i miglioramenti da lui fatti alla sua pila elettrica. Verona 1816.

Catalogus plantarum I. R. horti botanici mantuani ad annum 1816, di *Luigi Configliachi.*

Discorsi letti nella grande aula dell'I. R. Palazzo delle scienze e delle arti in occasione della solenne distribuzione de' premj dell'I. R. Accademia delle belle arti fattasi da S. E. il signor Conte di Saurau, Governatore in Milano, il giorno 14 agosto 1816. Milano 1816.

Ramazzini, dell'abuso della china, versione dal latino e note del *C. D. V. Mantovani*, già medico delle regie guardie d'onore, chirurgo in capo d'armata ecc., socio di varie accademie. Codogno 1816.

Saggio della teoria medica del controstimolo. Codogno 1816.

L'essenza delle malattie. Vol. 2.° e 3.° del signor dottore *Luigi Bucellati.*

Sull'origine e cura di quelle escrescenze impropriamente chiamate corna umane, Memoria di *Antonio Piccinelli*, dottore in medicina, reggente delle Scuole speciali medico-chirurgiche, professore e capo chirurgo dello Spedale maggiore di Bergamo, socio corrispondente dell'Ateneo di Venezia. Bergamo 1816.

Osservazioni sopra la retroversione dell'utero; sugli aborti, e su quelli specialmente procedenti dalla sifilide; sulla emorragia dell'utero; sopra alcuni parti difficili, e sulle lacerazioni della vagina e del perineo, di *Giuseppe Trinchinetti.* Milano 1816.

Porte di città e fortezze, depositi sepolcrali ed altre principali fabbriche pubbliche e private di Michele Sanmicheli, veronese, di *Ferdinando Albertolli.* Milano 1815.

Traité complet sur la théorie et la pratique du nivellement, par M. *Fabre*, ingénieur en chef du Corps Impérial des ponts et chaussées, correspondant de la première classe de l'Institut Impérial et associé à l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Marseille. A Draguignan.

Facilis et universalis delineatio geometrica umbrarum, quæ corpora rotunda, præsertim architectonica, vel in semetipsis patiuntur, vel sibi invicem inferunt, vel aliunde mutuantur, lumine a puncto unico ubivis posito demanante, Dissertatio lecta coram Instituto scientiarum, *G. B. Magistrini.* Bononiæ 1816.

Hygiène militaire, ou avis sur les moyens de conserver la santé des troupes. Ouvrage pour le service de terre, par le docteur *Jos. Rom. Louis Kerckhoffs*, médecin militaire de première classe, etc. A Maestricht 1815.

Observations médicales faites pendant les campagnes de Russie en 1812, et d'Allemagne en 1813, par *Jos. Rom. Louis Kerckhoffs*, docteur en médecine, médecin des armées françaises, membre honoraire et correspondant de différentes sociétés médicales et littéraires. A Maestricht 1814.

Prospetto delle letture della sezione di Padova del Cesareo R. Istituto di scienze, lettere ed arti nel corso dell' anno accademico 1814–1815. Padova 1815, steso dal socio Cavaliere *Valeriano Luigi Brera*, consigliere di S. M. I. R. A, segretario supplente della detta sezione, ecc.

Storia dei bachi da seta governati coi nuovi metodi nel 1816 nel Regno Lombardo-Veneto e altrove, con osservazioni del Conte *Vincenzo Dandolo*, membro dell' I. R. Istituto, ecc.

Osservazione di un' ulcera nell' aorta, letta all' Accademia di scienze, lettere ed arti di Padova dal signor dottore *Francesco Luigi Fanzago*, P. P. di patologia, polizia medica e medicina legale nell' I. R. Università di Padova. Padova 1816.

Sull' angina del petto e sulle morti repentine, Considerazioni di *Giovanni Maria Zecchinelli*, continuazione e fine della parte seconda. Padova 1816.

Viaggio al lago di Garda e al monte Baldo, in cui si ragiona delle cose naturali di quei luoghi, aggiuntovi un cenno sulle curiosità del Bolca e degli altri monti Veronesi, di *Ciro Pollini*, dottore in medicina e chirurgia, con una tavola in rame. Verona 1816.

Horti et provinciæ Veronensis plantæ novæ vel minus cognitæ, quas descriptionibus et observationibus exornavit *Cyrus Pollinius*. Fasciculus primus insert. in tom. IX diarii physic. med. Ticin. Ticini 1816.

Memorie di matematica e di fisica della Società Italiana delle scienze, tomo XVII, parte contenente le Memorie di matematica. Verona 1816.

Cenni sull' ottalmia contagiosa d' Egitto e sulla sua propagazione in Italia, di *A. Omodei*. Milano 1816.

L' arte vetraria distinta in libri sette, di *Antonio Neri*, fiorentino, nei quali si scoprono effetti maravigliosi e s' insegnano segreti bellissimi del vetro nel fuoco ed altre cose curiose. Ristampata sull' edizione citata dalla Crusca, corretta ed illustrata. Milano 1817.

Giornale di fisica, chimica, storia naturale, medicina ed arti de' professori Brugnatelli, Brunacci e Configliachi, membri dell'I. R. Istituto. Compilato dal dottore *Gaspare Brugnatelli*, bimestre 1.°, 2.°, 3.°, 4.°, 5.° e 6.° 1817. Pavia.

La coltivazione dei pomi di terra considerata ne' suoi rapporti colla nostra agricoltura, col ben essere delle famiglie coloniche, dei possidenti e dello Stato, Cenni del Conte *Dandolo*, Cavaliere di seconda classe dell'ordine della Corona ferrea, Cavaliere della Legion d'onore, membro dell' Istituto Reale delle scienze, lettere ed arti, uno dei quaranta della Società Italiana delle scienze, e membro di molte Accademie e Società letterarie sì nazionali che straniere. Milano 1817.

Elogio del Cavaliere Michele Araldi, di *Cesare Rovida*, P. professore di matematica. Milano 1817.

Osservazioni intorno al viaggio al lago di Garda e al monte Baldo del dottore Ciro Pollini, di *Cenomio Euganeo*. Anno 1817.

Discorso sopra l' eliminazione d' una incognita da due equazioni, del Cavaliere *Sebastiano Canterzani*, professore emerito nell' Università, membro e direttore dell' Istituto delle scienze in Bologna, letto all' Istituto nel dì 27 febbrajo 1817. Bologna 1817.

Dei passaggi alpini con un opuscolo sulle fisiche rivoluzioni delle Alpi, Opera di *Giambattista De Velo*. Milano 1804.

Opere di *Giambattista De Velo*. Vol. I. 1808, vol. II. 1812. Pavia.

La Pace universale d'Europa nel 1815, Ode di *Giambattista De Velo* alla Maestà I. R. A. di Francesco I.° Imperatore e Re. Pavia 1816.

Considerazioni medico-pratiche sul vajuolo spurio o ravaglione, Memoria del dottor *Giuseppe Montesanto*, P. P. di storia e letteratura medica nell'I. R. Università di Padova, e socio di varie accademie. Padova 1816.

Problemi d' algebra e di geometria analitica, sciolti da *Cesare Rovida*, P. professore di matematica, reggente del Cesareo R. Liceo di Porta Nuova e direttore del Collegio Imp. di Milano. Tomi 2 in 4.° Milano 1817.

Elementi d'ideologia del Conte Destutt de Tracy, Pari di Francia, membro dell' Istituto di quel Regno e della Società filosofica di Filadelfia, per la prima volta pubblicati in italiano con prefazione e note del Cavaliere *Compagnoni*. Milano 1817.

Elogio storico di Giovanni Filippo Ingrassia, celebre medico e anatomico siciliano, letto nella grand' aula dell' I. R. Università di Pavia pel rinnovamento degli studj il giorno 12 novembre 1816 dal dottore *Arcangelo Spedalieri*, professore di fisiologia e di anatomia comparata. Milano 1817. *Spedito dall' I. R. Governo.*

Trattato sulla coltivazione, usi e vantaggi della radice di abbondanza che si coltiva in Alemagna, con un saggio sulla coltura dei melloni e delle verze, Opera novissima di *Giovanni Ferrari*. Milano 1817.

Della tosse in generale e convulsiva, raffreddori, costipazioni, reumi, ecc. Metodo semplice e facile per ben curare queste più frequenti malattie, a fine di prevenirne un' infinità di carattere, croniche ed incurabili, che ne sono le conseguenze quando sono trascurate o mal curate, esposto a vantaggio ed intelligenza del pubblico dal dottor *Luigi Bucellati*, medico-chirurgo. Milano 1817.

Descrizione ed uso di una nuova scala da applicarsi al barometro per conoscere le altezze dei luoghi senza calcolo, cui precede un compendio teorico-pratico sulle livellazioni barometriche, con una tavola in rame, di *Jacopo Bertoncelli*, assistente alle classi di fisica e chimica nel R. Liceo di Verona. Verona 1817.

Appendice alle due Memorie intorno al capitano Francesco Marchi, e su l'origine e i primi progressi delle moderne artiglierie, del Cavaliere *Giambattista Venturi*, professore emerito dell'Università di Pavia, membro del Cesareo R. Istituto di scienze e di più altre accademie, letta all'Istituto medesimo il giorno 27 febbrajo 1817. Milano 1817.

Esperienze ed osservazioni sul galvanismo, Memoria del signor *Carlo Francesco Bellingeri*, dottore in medicina.

Cenni sull'indole contagiosa della febbre che ora infesta gli abitanti della città e provincia di Reggio, e progetto di mezzi per estinguerla, di *Prospero Pirondi*, medico-chirurgo. Reggio 1817.

De' contorni delle ombre ordinarie, Trattato di *Antonio Bordoni*, già professore nella C. R. Scuola militare di Pavia ed uno dei quaranta della Società Italiana delle scienze. Milano 1816.

Dell'influsso de' boschi sullo stato fisico de' paesi e sulla prosperità delle nazioni, Memoria di *Giuseppe Gautieri*, C. R. ispettore generale de' boschi, membro di più Accademie e Società letterarie nazionali ed estere. Milano 1817.

Corso di storia romana ridotta in cinquanta lezioni elementari dalla fondazione della città fino alla battaglia d'Azio. Seconda edizione accresciuta della continuazione della storia romana pure ridotta in cinquanta lezioni elementari dal regno d'Augusto fino a quello di Costantino il Grande, cui è stata unita quella dei primi tre secoli della Chiesa dalla divina sua istituzione fino al Concilio Niceno, dall'abate *Onorato Olcese*, già pubblico professore di filosofia. Milano 1817.

Corso di storia greca ridotta in cinquanta lezioni elementari, dai tempi suoi più certi fino alla conquista fattane dai Romani, dall'abate *Onorato Olcese*, già pubblico professore di filosofia. Milano 1817.

Materia medica vegetabile ed animale, ossia Dizionario compendioso della storia naturale, chimica e medica delle piante e sostanze vegetabili ed animali più opportune a conoscersi dai medici moderni per servire di compimento alla farmacopea generale pubblicata in Pavia nel 1807, ed in Parigi nel 1811, di *L. V. Brugnatelli*, membro dell' I. R. Istituto delle scienze ecc. Pavia 1817.

Alla signora Biblioteca Italiana, Risposta del dottore *Luigi Bucellati* all' epistola di Tobia Dionneo, nella quale si prova fisicamente che i mezzi da esso lui proposti per prevenire le morti improvvise sono anzi quelli che le moltiplicano, con un cenno sui perniciosissimi effetti del salasso. Milano 1817.

Discorso letto nella grand' aula dell' I. R. Palazzo delle scienze e delle arti in occasione della solenne distribuzione de' premj dell' I. R. Accademia delle belle arti fattasi da S. E. il signor Conte di Saurau, Governatore in Milano, il giorno 9 agosto 1817.

Prospetto delle malattie curate nello spedale clinico dell' Università di Bologna negli anni scolastici 1813-1814 e 1814-1815, con annotazioni sul tifo contagioso e sulla dottrina dell' irritazione, del signor dottore *Maurizio Bufalini* di Cesena. Padova 1817.

Risposta di *Eleuterio Benacense* alle osservazioni di Cenomio Euganeo intorno al viaggio al lago di Garda e al monte Baldo del dottor Ciro Pollini. Timepoli 1817.

Fascicolo 9.° della Scuola di Leonardo in Lombardia. *Spedito dall'I. R. Governo.*

Principj e leggi generali di filosofia e medicina speculativa. Vienna 1817.

Memorie scientifiche e letterarie dell' Ateneo di Treviso. Volume 1.° Treviso 1817.

Osservazioni sulla rabbia ossia sulla malattia cagionata dal morso di un cane o di altro animale arrabbiato, e del relativo metodo di cura, di *Bernardino Gnecchi*, professore in medicina e chirurgo nello Spedal maggiore di Milano. Milano 1817.

La Moscheide di Teofilo Folengo, cognominato Merlin Coccajo, Poema eroicomico recato in versi italiani da *Francesco Antolini*, aggiuntavi la Batracomiomachia d' Omero. Milano 1817.

Esame dell' analisi critica della tragedia il Servio Tullio contenuta nel tomo XII del Giornale dell' italiana letteratura di Padova, puntata di marzo 1806, pag. 218, venuta ultimamente a cognizione dell' autore. Casale 1817.

Dei combustibili fossili esistenti nella provincia Veronese e d' alcuni altri loro contigui nella provincia Vicentina e nel Tirolo, non che del loro uso come succedanei dei combustibili vegetabili, Memoria mineralogico-economica premiata dall' Accademia d' agricoltura, arti e commercio di Verona, del Conte *Ignazio Bevilacqua Lazise*, membro dell' Accademia stessa e socio onorario straniero della Ducale Società mineralogica di Jena. Verona 1816.

Notizia d' alcuni frammenti di antica giurisprudenza romana scoperti nell' anno 1817 fra i codici della Biblioteca del Capitolo canonicale in Verona. Vicenza 1817.

Memoria intorno ad alcuni fenomeni geologici del Cavaliere *Giambattista Venturi*, professore emerito dell' Università di Pavia, membro del C. R. Istituto di scienze ed arti in Milano e di più altre accademie, letta all'Istituto suddetto il giorno 4 luglio 1816. Pavia 1817.

Discorsi letti nella grand' aula dell' I. R. Università di Pavia in occasione della solenne apertura per l' anno scolastico 1817-1818 fatta da S. E. il signor Conte di Saurau, Governatore generale della Lombardia, il giorno 11 novembre 1817. Milano 1817. *Spediti dall' I. R. Governo.*

Sulle alghe viventi nelle terme Euganee con un indice delle piante rinvenute sui colli Euganei, e un' appendice sopra alcune alghe della provincia Veronese, Lettera del signor *Ciro Pollini* al signor Conte Francesco Rizzo Patarolo. Milano 1817.

Lezioni elementari d' astronomia ad uso del Real Osservatorio di Palermo. Palermo 1817.

Sull' architettura greco-romana applicata alla costruzione del teatro moderno italiano e sulle macchine teatrali, Saggio di *Tommaso Carlo Beccegai*, vicentino. Venezia 1817.

CONTINUAZIONE
DELLE NOTE STORICHE
SOPRA
ALCUNI SOCJ DEFUNTI.

GIAN CARLO PASSERONI.

La patria di Cassini e di Maraldi fu quella pure del Passeroni, nato nel 1713 in una terra della contea di Nizza. Nella casa paterna trovò i più luminosi modelli delle virtù cristiane e sociali, e col latte succhiò lo spirito di una operosa compassione verso i poveri. Vestì l'abito clericale, e da uno zio che scuola di fanciulli teneva in Milano fu ben presto chiamato ad assisterlo: giunto in questa città, il suo tempo divideva nel dirigere gli elementari studj de' giovani allievi e nel proseguire i suoi più elevati nelle scuole de' Gesuiti. Ordinato sacerdote, non accettò per modestia la direzione del Seminario della sua patria; ma tornato in Milano, invaghitosi delle opere del Petrarca, cominciò a darsi alla poesia, e molti suoi versi consegnò nelle raccolte efimere di quel tempo, che scordate erano appena uscite in luce; l'opera sua prestò tuttavia utilmente alla restaurazione della Accademia de' Trasformati, e il celebre Parini, ascritto per di lui suggerimento a quell' illustre consesso, dichiarossi più volte debitore

al Passeroni per averlo distolto dall'uso di frasi antiquate, e persuaso a restituire al volgo que' riboboli che gli antichi Toscani tolti avevano da esso in prestanza.

Molti canti del *Cicerone* aveva già letti il Passeroni in quell'accademia allorchè fu invitato a seguire nella sua missione il Nunzio Apostolico Lucini a Colonia, donde scrisse agli amici suoi alcuni capitoli; in Roma pure col suddetto Nunzio trattenendosi, molti canti del suo poema lesse nell'Arcadia.

Tornato in Milano dopo la morte dell'amico Prelato, che celebrò estinto co' suoi carmi, diede l'ultima mano a quel poema, dal quale, benchè da molti applaudito, frutto sì scarso raccolse, che poverissimo ne rimase con grande sorpresa del celebre Sterne, che imitato lo aveva nel suo *Tristram-Shandy*, e tanto guadagno da quel lavoro ritratto che a grand'agio intrapreso aveva tosto un viaggio dispendioso nell'Italia. Fama è che l'inglese scrittore gli facesse generose offerte, e che il Passeroni le rifiutasse, come parimente i benefizj ricusò in Milano di molti amici doviziosi e di personaggi illustri, dai quali fu a gara onorato e sempre sollecitato ad approfittare dei loro favori. Altra rendita ei non ebbe per alcun tempo se non che la tenue limosina delle messe che celebrava; ma a quella era proporzionato il suo vitto, che componevasi di pane bollito, di frutti e d'acqua schietta, mentre tutti i servigi da sè stesso apprestavasi, e semplicissimo e poco meno che cencioso era il suo vestire. Questo egli faceva, più che per altro, per vero spirito di povertà e di umiltà cristiana; e se vinto da ostinata insistenza alcun dono riceveva, liberale ne era coi poveri. La beneficenza fu sempre tra le sue principali virtù, e di questa luminosi esempi diede anche allorchè fatto negli ultimi suoi giorni alquanto più agiato, fu tormentato dagli scrupoli.

Ascritto a questo Istituto di scienze, lettere ed arti poco dopo la sua creazione, non potè accrescerne coi frutti del suo ingegno l'utilità e lo splendore, perchè sorpreso da malattia sul finire dell'anno 1803, morì con reputazione di santità il giorno 26 dicembre dell'anno medesimo.

Oltre il *Cicerone*, scrisse ancora il Passeroni dieci volumi di Capitoli e Poesie varie, e sette volumi di *Favole Esopiane*; e degno è di memoria che già toccava egli l'età di anni 68 allorchè ne pubblicò il primo volume, e il settantesimosesto compiuto aveva allorchè stampò l'ultimo; cosicchè può dirsi che in esso non erasi punto scemata colla vecchiezza quella facilità di verseggiare che tanto chiaramente si scorge nel *Cicerone*. Molti de' suoi apologhi sono liberamente traslatati da quelli di *Esopo*, di *Fedro*, di *Avieno*, ma alcuni ve ne hanno pure di sua invenzione. Narrasi che un poema meditasse intorno al *Petrarca*, onde il modello del poeta esibire, poichè esposto aveva quello dell'*Oratore*; ma forse egli ne concepì soltanto il disegno, giacchè mai non riuscì agli amici suoi di vederne alcun saggio.

B.

ALFONSO LONGO.

Da antica nobile famiglia dei colli Briantei trasse l'origine sua il Longo, e fu anche l'ultimo rampollo della medesima con esso estinta. I primi rudimenti delle lettere ricevette però in Milano, dove, incamminato essendosi allo stato ecclesiastico, non solo le scuole frequentò de' filosofici insegnamenti, ma applicossi altresì allo studio della teologia e del diritto canonico. Fu poscia per varj anni canonico nella collegiata di S. Stefano maggiore, e del suo sapere nelle materie di religione, e massime nel diritto pubblico ecclesiastico, diede luminose prove con varj scritti pubblicati, per la maggior parte tuttavia anonimi.

Ma l'ingegno suo pronto ed attivo portavalo alle speculazioni filosofico-politiche, che sviluppate allora da chiarissimi scrittori oltremontani, l'attenzione generale attraevano; quindi tutto si diede allo studio della legislazione, ai calcoli della politica economia. Membro fu egli, e non degli ultimi, di quella benemerita società che, non organizzata con leggi o statuti particolari, non astretta a regolari adunanze, non

preseduta da alcuno, libera nelle sue operazioni come l'umano intelletto ne' concepimenti suoi, l'ammirazione destò di tutta l'Italia, e contribuì ai progressi delle scienze, delle lettere, delle arti, del buon gusto e dello spirito umano in generale, pubblicando un foglio periodico intitolato *Il Caffè*, che solo tra tutti gli scritti efimeri o le produzioni giornaliere della passata età gode ancora di altissima reputazione. In esso, a canto agli articoli dettati dai Beccaria, dai Verri, dai Carpani, figurano con onore molti somministrati dal Longo.

Si trattenne egli per qualche tempo in Vienna durante il regno dell'Imperatrice Maria Teresa; fu quindi nelle scuole Palatine destinato alla cattedra di economia politica successore dell'immortale Beccaria, e ancora si legge con compiacenza la prolusione da esso in quella occasione recitata. Fu pure per lungo tempo incaricato della revisione dei libri in qualità di primo censore, e sulla dottrina e prudenza di lui riposavasi il Governo per l'esame massimamente delle opere spettanti a materie ecclesiastiche. Finalmente si vide nominato Prefetto della pubblica Biblioteca di Brera, e occupato nei più utili studj vi rimase finchè un nuovo ordine di cose portollo alla legislatura.

Già grave d'anni, infermiccio e privo affatto della vista, fu aggregato a questo Istituto allora nascente; ma molto non sopravvisse a questa onorevole destinazione, poichè cessò di vivere nel dì 5 di gennajo 1804, e quindi privati fummo del presidio de' vasti suoi lumi avanti che dato ne fosse il campo di approfittarne. Chi la sorte ebbe di conoscerlo, potè ammirare la sua dottrina non solo, ma la sua modestia, la sua affabilità, la sua dolcezza e la piacevolezza sua nel conversare, mentre nell'arte di ben parlare singolarmente primeggiava.

B.

PIO FANTONI.

Nella Toscana ebbe i natali nell'anno 1721 quest'uomo di raro ingegno, che compiuto il corso degli studj giovanili, si diede particolarmente alle matematiche applicate, e non cessò dal coltivarle con ardore, benchè iniziato fosse negli ordini sacri e fatto anche canonico nella sua patria.

Tant'alto crebbe la sua celebrità, massime nelle cose idrauliche ed idrostatiche, che chiamato fu da diversi principi, e specialmente dalla Veneta Repubblica, pel regolamento delle acque correnti, e utilissimi divisamenti propose, specialmente ad oggetto di frenare gli straripamenti frequentissimi e le funeste inondazioni del Brenta. Quindi è che nacque negli stranieri un desiderio vivissimo d'involarlo alla patria e di condurlo ad esercitare l'utilissima sua professione sotto altro cielo; ma benchè speciosissime fossero le loro proposizioni, mai non si lasciò indurre ad abbandonare se non che per brevi intervalli la Toscana; e invaghito singolarmente mostravasi del governo del Granduca Pietro Leopoldo, al quale divenuto era carissimo per la sua perizia nelle matematiche applicate, non meno che per le rare doti del suo animo. Alcune operette stampò più per utilità pubblica sul Moto delle acque e su le Corrosioni dei fiumi in casi particolari, che non per isfoggio di dottrina o per oggetto di generale insegnamento.

Opinano alcuni biografi che egli al primo manifestarsi della rivoluzione di Francia portato fosse ad ammirare l'energia di quella nazione, e quindi sospetto divenisse al moderatore stesso della Toscana, che tanto apprezzava i suoi talenti ed il suo sapere. Narrano che alcuna persecuzione soffrisse, dalla quale indotto fosse ad abbandonare la Toscana ed a trasportarsi in Bologna, dove già stabilito era un governo democratico. Ma que' biografi evidentemente s'ingannano, perchè nominano in quell'epoca il Granduca Pietro Leopoldo, che già da molti anni passato a reggere lo imperio, cessato aveva di

governare la Toscana, e allora anche di vivere. In Bologna, città che egli sempre aveva prediletta per cagione degli studj suoi, fu egli condotto dall' amicizia che nutriva cogl' illustri matematici che in essa fiorivano, coi Guglielmini, coi Canterzani, coi Saladini e con altri, coi quali visse costantemente nella più amichevole società, compagno essendo ben sovente de' loro studj e de' loro lavori.

Ascritto fu nella sua prima fondazione a questo Istituto di scienze, lettere ed arti; ma giunto già all' età di 83 anni incirca e afflitto da qualche malattia, non potè prestarsi ad accrescere lo splendore di questo corpo scientifico, e morì in Bologna il giorno 26 gennajo 1804. Oltre le opere stampate, delle quali si è fatta menzione, e alcune delle quali trovansi nella preziosa raccolta degli autori che scrissero sul Moto delle acque, lasciò morendo molte Memorie e Dissertazioni manoscritte che raccolte furono da una di lui nepote in Roma.

B.

ANGELO FUMAGALLI.

Nato in Milano il giorno 28 aprile 1728, e nelle umane lettere istrutto parte nel collegio di Gorla minore, parte nelle scuole Braidensi, passò in età di sedici anni appena compiuti a vestir l' abito Cisterciense, e quindi in Chiaravalle imparò la logica, nel monastero di S. Ambrogio maggiore la filosofia Neutoniana, in quello di S. Croce in Gerusalemme di Roma la teologia ed anche le lingue ebraica e greca.

Ma la corporazione alla quale egli apparteneva, le glorie emulando dei Maurini di Francia, già distinguevasi per lo studio delle antiche pergamene, delle quali grandioso tesoro presso que' monaci conservavasi. Pieno il Fumagalli di amore per la filologia, la paleografia e la diplomatica, si diede tosto ad esaminare antichi libri, codici e membrane; pubblicò una dissertazione intorno all' Origine della idolatria,

ed una Liturgia ambrosiana, tratta da un codice vaticano, tradotta ed illustrata con note, e in italiano voltò alquanti dialoghi di Luciano.

Diligente nel conservare le memorie dei dotti del suo ordine, scrisse la vita del P. Rancati che celebre renduto erasi in Roma, e quella del letterato Francesco Ciceri, che il P. Casati pubblicò poi con alcune opere del Ciceri medesimo. Fu in Milano per qualche tempo maestro ai giovani monaci di filosofia, e in Roma insegnò teologia, mentre al tempo stesso le funzioni compieva di bibliotecario, il che lo pose in necessaria comunicazione con molti eruditi d'Italia e stranieri.

Richiamato in patria nel 1772, gli studj suoi rivolti aveva principalmente agli antichi diplomi allorchè si eresse nell'Imp. Monastero di S. Ambrogio una nuova stamperia. Intraprese egli allora una grandiosa opera diplomatica, e un saggio ne pubblicò nel libro intitolato *Vicende di Milano durante la guerra con Federico I imperatore, illustrate con pergamene di que' tempi e con note.* Poco dopo pose mano alla edizione della *Storia dell'arte del disegno* del celebre Winckelmann, e in unione con altri dotti illustrò quell'opera con note importanti. Molto ad esso doveva la biblioteca di que' monaci, arricchita per di lui cura di varj antichi manoscritti, come lo fu pure l'archivio di qualche migliajo di diplomi, e sino le vote pareti erano state per di lui sollecitudine coperte di preziose tavole dipinte.

Non distratto dal governo di alcune cose ed anche di tutta la provincia dell'ordine ad esso affidato, non turbato dalle disastrose vicende alle quali l'ordine stesso fu esposto, scrisse alcune dotte memorie su l'introduzione della benefica irrigazione che fertilizza le nostre campagne, e su l'antica esistenza degli oliveti; si diede a correggere gli errori corsi nelle prime edizioni dell'*Arte di verificare le date* riguardo alla Lombardia; scrisse contra alcune esazioni della Congregazione del Redefosso, e continuando sempre la sua grande opera delle *Antichità Longobardico-Milanesi*, giunse a pubblicarne nel 1792 quattro volumi in 4.°, contenenti non meno di quaranta dissertazioni, tutte d'importante, alcune ancora di novissimo argomento. A questo insigne lavoro quello aggiunse pure delle *Istituzioni diplomatiche* e del *Codice diplomatico*, delle quali due opere la prima comparve nel

1803 in due tomi in 4.°, la seconda, lasciata da esso in legato al Cav. Amoretti, fu da questo mandata alle stampe e dedicata al mecenate medesimo al quale erano state intitolate le *Istituzioni diplomatiche*, dopo la di cui pubblicazione era stato il Fumagalli nel 1803 a questo Istituto a giusto titolo aggregato.

Mancò egli però ben tosto di vita nel giorno 12 marzo 1804 carico di meriti e di gloria, lasciando un desiderio universale nei buoni per le doti dell' animo suo e le sue virtù sociali e religiose, e un sentimento altresì di dolore che con esso estinti sembrino o almeno per qualche periodo interrotti gli studj diplomatici, dai quali trassero in addietro gli eruditi di Milano grandissimo onore.

B.

LUIGI VILLA.

Fino dall' epoca della fondazione di questo Istituto tra i membri della prima nomina trovasi annoverato Luigi Villa, che allora copriva una delle primarie cariche dello Stato.

Nato in Milano da antica onesta famiglia, compiuti avendo con lode gli studj della gioventù, dato erasi a coltivare la giurisprudenza, e dopo i gradi accademici onorevolmente riportati nella Università di Pavia, esercitata aveva per alcun tempo la professione, quanto scabrosa, altrettanto importante alla vita civile, dell' avvocatura.

Distinto essendosi pel suo sapere non solo, ma anche per la singolare sua probità, fu eletto Avvocato Fiscale, poscia Regio Procuratore generale presso il Tribunale d'Appello, e quindi Consigliere del medesimo, e in appresso del Supremo Tribunale di giustizia. La sua vita sempre laboriosa permesso non gli aveva di manifestare i suoi talenti con opere stampate; esistono tuttavia molte di lui allegazioni e consultazioni legali, che manifesta rendono la di lui profonda dottrina nelle materie di alta giurisprudenza.

Chiamato poscia a carica luminosissima nel rinnovamento del governo, avvenuto al cominciare di questo secolo, e onorato coll'aggregazione a questo Corpo scientifico, fu tolto, benchè non ancora in età provetta, alle pubbliche cure e alle speranze nostre, mancato essendo di vita il giorno 21 marzo 1804. Fama lasciò di uomo pio, integerrimo, laborioso, zelante del bene pubblico e della pubblica istruzione.

B.

FRANCESCO REGGIO.

Nato da famiglia patrizia in Genova nell'anno 1743, fu educato nelle scuole de' Gesuiti, e l'abito ne vestì appena compiuto il terzo lustro dell'età sua. In Milano dopo gli studj delle umane lettere passò a quelli delle filosofiche discipline sotto Domenico Gerra, membro assai dotto di quella Società, il quale anche all'astronomia rivolto aveva la sua attenzione, fabbricato un grandissimo cannocchiale con una lente obbiettiva di più di 40 piedi di fuoco, e procurata erasi una grandissima sfera, un orologio a pendolo ed un sestante del diametro di 10 piedi: secondato il Gerra in questi studj da Pasquale Bovio, altro dotto Gesuita, giunto era a scoprire una cometa. Grato ci riesce il rammentare que' fatti, perchè di là può dirsi che traesse glorioso principio l'Osservatorio milanese.

Mentre il Reggio iniziavasi in questo modo nella scienza astronomica, piacque a Federico Pallavicini, rettore del collegio di Brera, di chiamare da Marsiglia l'astronomo Gesuita Lagrange, del quale il Reggio fu il primo alunno sino dall'anno 1763. La scarsa suppellettile dell'Osservatorio non fece che raddoppiare la diligenza del Reggio nel moltiplicare, ripetere e combinare le osservazioni; e sino dall'anno 1764 l'eclisse del sole avvenuto nel mese di marzo prestò il fondamento alla determinazione della longitudine di Milano. Oltre di applicarsi a ben conoscere la costruzione delle macchine e l'uso delle loro parti, si diede il Reggio allo studio dell'ottica, della quale,

da che nominato fu astronomo, l'insegnamento espose in un corso ordinato di lezioni. Più ancora approfittò il Reggio sotto la disciplina del celebre Boscovich, il quale chiamato su la fine di quell'anno all'Università di Pavia, veniva spesso a Milano, e gli alunni dell'osservatorio istruiva nella matematica, nella fisica, nell'ottica e nell'astronomia; trasferito poscia dalle scuole di Pavia alle Palatine, benemerito si rendette di questo osservatorio, del quale fornì il disegno, promosse la fabbrica e a grandissima fama portollo colle ingegnose sue scoperte.

Ma tenace era l'ordine dei Gesuiti della osservanza degli statuti suoi, e quindi il Reggio, mentre cresceva alle speranze dell'astronomia, fu mandato per quattro anni ad insegnare umane lettere. Non si staccò tuttavia in quel periodo dalla società del Lagrange e del Boscovich, nè dall'amore del vicino Osservatorio che conservò anche applicato in Genova allo studio della teologia. Finalmente, rinnovato essendosi nell'anno 1772 il sistema delle scuole Braidensi e ampliato l'Osservatorio, fu nel seguente anno eletto astronomo, benchè già più non esistesse l'ordine religioso al quale apparteneva.

Allora una dissertazione pubblicò su la corona di aberrazione, per cagione della quale si accrescono le immagini degli oggetti osservati coi telescopj, cosa che già conosciuta dopo Newton, fu da esso colla maggiore chiarezza esposta e con esempi dichiarata nel singolare fenomeno osservato negli eclissi delle stelle, le quali avanti di essere dalla luna occultate, sembrano per qualche tempo rimanere su la superficie della medesima, come nel passaggio di Mercurio e di Venere sotto il Sole, i lembi loro nei contatti interni sembrano in qualche modo estesi e prolungati. Egli aveva pure sinteticamente esposti e spiegati i fenomeni dell'anello di Saturno, che dalla massima apertura passando alla minima, sembrò in quell'anno ridursi alla forma di una linea tenuissima, sparire del tutto, e quindi mostrarsi di nuovo dopo certo intervallo.

Verso quell'epoca il Cassini pensava a stendere nell'Italia la misura dell'arco del parallelo 45.°, che taglia quasi per metà l'Insubria, e gli astronomi di Brera furono chiamati a quella operazione. Deliberato essendosi di stabilire con esatte osservazioni la latitudine e la

longitudine di Pavia e di Cremona, quella di Pavia fu determinata dal Reggio colla massima precisione, benchè ancora non vi avesse un cerchio moltiplicatore, il quale poi mostrò la giustezza delle osservazioni fatte col semplice quadrante di 18 pollici di raggio.

Alla partenza del Lagrange, che chiese ed ottenne il suo congedo, rimase il Reggio il maggiore di età de' nostri astronomi, coi quali tuttavia comunicò sempre i consigli, e per così dire la volontà, quel metodo sociale conservando per più di trent' anni senza alcuna contesa. Che anzi tollerante oltremodo delle fatiche, le più gravi a sè stesso riserbava, massime allorchè trattavasi di accertare colle osservazioni la perfezione o i difetti delle macchine, il che gli diede campo ad esporre in un dotto commentario il metodo e le formole di quella laboriosa investigazione.

Non mai trascurò le osservazioni meteorologiche; richiamò ad esame la determinazione fatta precedentemente della latitudine, e mostrò che sminuire dovevasi di 10 minuti secondi, il che poi confermò colla osservazione delle stelle visibili nel giro diurno sotto e sopra il polo; confermò pure le longitudini cogli eclissi e colla occultazione di molte stelle tanto nella specola nostra quanto nelle altre più insigni osservate. Misurò altresì le altezze meridiane del Sole per lungo periodo, e quindi determinò l' obbliquità dell' eclittica nei solstizj, e il tempo preciso degli equinozj; osservò le opposizioni dei pianeti, le digressioni di Mercurio; trovò ben presto Urano dopo l'avviso dal celebre Herschel ricevuto, e supputò gli elementi dell' orbita di quel nuovo pianeta; contribuì alla costruzione della grande meridiana del Duomo di Milano e della mappa o carta geografica dell' Insubria, ridotta colle osservazioni geometriche ed astronomiche; ed accresciute essendosi colla mutazione del governo le provincie, diede opera altresì al compimento di quel grande lavoro geografico; e benchè grave d' anni ed infermiccio, gli allievi accompagnò nelle valli e nelle montagne, più ancora coll' esempio che colle parole animandoli, mentre colle cortesi sue maniere reverenza ed onore non solo, ma affetto e benevolenza ne otteneva.

Divenuto chiarissimo tra gli astronomi, fu ascritto all' Accademia delle scienze di Torino, a quella di Mantova e ad altre ancora, poi nell' anno 1803 a questo Istituto di scienze, lettere ed arti; e dal Senato di Genova, che ancora come cittadino di quella patria rivendicavalo, era stato destinato a recarsi a Parigi a fine di conferire colà coi più insigni matematici dell' Europa per lo stabilimento delle nuove misure, sebbene da diverse circostanze trattenuto fosse dall' andarvi.

Religioso senza affettazione, esatto nella osservanza dei proprj doveri, illibato nella morale condotta, nemico dell' adulazione, lontanissimo dall' ambizione, temperato e costante nell' avversa e nella prospera fortuna, pronto nel consiglio, singolare nella prudenza, cortesissimo cogli amici, caro a tutti, visse sino all' anno 1804, sessantesimosecondo dell' età sua, e cessò di vivere in Milano, ove soggiornato aveva per quarant' anni, gli ultimi uffizj dell' amicizia ricevendo dal collega Cesaris, che un breve commentario della vita di lui, scritto elegantemente in latino, consegnò nelle Effemeridi astronomiche per l' anno 1806.

B.

LODOVICO SAVIOLI.

Nato in Bologna il giorno 22 agosto dell' anno 1729, e nella morale e nelle lettere istruito nel collegio di S. Francesco Saverio diretto dai Gesuiti, diede ben presto il Savioli a conoscere la vivacità e la penetrazione del suo ingegno, e pubblici saggi espose de' suoi studj giovanili, che annunziarono sino da quell' epoca quale valore sviluppato avrebbe nell' esercizio delle arti liberali, e tra queste anche della pittura da esso lodevolmente coltivata. Non trascurò egli di applicarsi alle scienze filosofiche e matematiche, allo studio del diritto civile e canonico, ed ebbe la sorte di udire eccellenti maestri, gli Zanotti, i Fabri, i Ghedini ed altri letterati di eguale fama.

Divenuto nitido ed elegante scrittore in prosa e in verso, in italiano e in latino, mostrossi ben presto scrittore originale, e molti sonetti e altre liriche poesie inserì nelle collezioni che numerose pubblicavansi in que' tempi. Acclamato dall' Arcadia suo pastore col nome di *Lavisio Eginetico*, pubblicò il *Monte Liceo*, imitazione assai felice dell' Arcadia del Sannazzaro; quindi una tragedia intitolata *Achille*, e una orazione latina da esso recitata nelle pubbliche scuole come prolusione all' insegnamento della storia profana; tradusse una parte delle *Storie di Tacito*, e scrisse gli *Annali Bolognesi*, da esso dedicati a Pio VI, nei quali taluno ravvisò la concisa eleganza di Tacito che proposto si era a modello.

L' opera tuttavia che maggiore gloria impresse al Savioli tanto pel pregio di singolare originalità, quanto per quello di vivacità elegantissima, è quella che uscì in luce sino dal 1750 sotto il titolo di *Amori*. Le numerosissime edizioni che se ne fecero in appresso mostrarono qual conto facesse l' Italia della venustà e della grazia che risplendono in queste poesie, in cui le numerose favole con nobile artifizio accoppiate veggonsi a soavi sentenze. Alcune censure o piuttosto satire mordaci, dalle quali non vanno mai esenti i più bei parti dell' umano ingegno, non scemarono punto agli occhi dei conoscitori il merito di quella produzione, che ancora si legge con avidità e con piacere. Fuvvi persino chi sospettò che quelle canzoni parto non fossero della sua penna; ma chi lo asserì non appoggiossi ad alcun valido fondamento, e i più dotti concittadini dell' autore e i più chiari poeti suoi contemporanei attestarono che sino da giovinetto il Savioli pigliate aveva a volgarizzare le elegie degli *Amori di Ovidio*, e che nella sua impresa secondandolo essi medesimi, veduto avevano sbucciar fuori l' opera degli *Amori*. A lode di quell' uomo insigne può ascriversi che assicurato essendosi il possedimento della immortalità, si rise delle cabale de' maligni, nè mai pensò a pigliarne vendetta.

Onorato nella sua patria del grado senatorio, passato per molte illustri magistrature, ascritto a molte società letterarie, annoverato fra i membri del collegio dei Dotti, poi tra quelli di questo Istituto fino dalla sua prima fondazione, giunse sano e lieto, e da tutti per la soavità

de' suoi costumi festeggiato, sino all' anno 85.° dell' età sua, e morì nel giorno 1.° di settembre dell' anno 1804. Nobile monumento gli fu eretto, e bella iscrizione vi appose il valentissimo Schiassi. La sola età sua presso che decrepita e la sua morte avvenuta poco dopo l' istituzione di questo Corpo scientifico ci privarono del presidio e dello splendore che co' suoi lavori egli avrebbe arrecato agli atti nostri ed alla nostra società.

B.

FRANCESCO SOAVE.

Da onesta famiglia, feconda di rari ingegni, trasse i natali in Lugano nell' anno 1743 il Soave, e fu in quelle scuole de' Cherici regolari Somaschi nelle lettere educato. Ben presto ne vestì l' abito, e compiuto in Milano il noviziato, attese in Pavia allo studio della filosofia, a quello della teologia in Roma, ove assistette pure agli studj ed alla educazione de' giovani nel collegio Clementino.

Ma una naturale inclinazione portavalo all' amena letteratura, e quindi in mezzo alle più serie discipline si diede a tradurre *Virgilio* ed *Orazio*; allo studio delle latine quello delle greche lettere accoppiando, traslatò pure alcune odi d' *Anacreonte* ed altre operette, e giunto appena all' età di 22 anni diede alla luce le traduzioni della Buccolica e della Georgica di *Virgilio*, che un posto ottennero per consentimento de' letterati tra le migliori di que' poemi. Pubblicò insiememente la versione da esso fatta del sermone di *S. Basilio* sul vantaggio che ricavare si può dalle opere degli autori gentili.

Chiamato quindi in Parma coll' altro nostro socio Venini, allora ascritto egli pure a quell' ordine, all' educazione letteraria di que' paggi ducali, insegnò da poi in quella Università l' arte poetica, mentre il magistero dell' eloquenza affidato era al Pagnini, quello della matematica sublime al Venini medesimo. Compose allora il Soave la sua *Gramatica ragionata della lingua italiana*, e compilò un' *Antologia latina*; invaghitosi poi degli studj metafisici, concorse alla soluzione di

un problema, proposto dall'Accademia di Berlino, sulla facoltà degli uomini abbandonati ad essi medesimi ad istituire un linguaggio, con una dissertazione latina che, se non ottenne il premio, fu onorata del primo *accessit*, e tradotta in italiano dall'autore, fu pubblicata in Milano nel 1772. Altra operetta scrisse pure di analogo argomento, intitolata: *Del modo di formare una lingua universale.*

Passò poscia il Soave a Milano, e nelle scuole Braidensi gli fu affidata la cattedra di filosofia morale, poi quella ancora di logica e metafisica; compose in quella occasione le sue *Istituzioni di etica*, che furono in appresso pubblicate; dall'inglese voltò in italiano e corredò di note il *Compendio del saggio sull'intelletto* e la *Guida dell'intelletto* medesimo del celebre Locke, e stampò altresì le sue *Istituzioni di logica e metafisica*, che adottate furono in quasi tutte le scuole d'Italia.

In società coll'abate Amoretti, che già collega aveva avuto in Parma, e con altri dotti, intraprese allora la pubblicazione degli *Opuscoli scelti sulle scienze e sulle arti*, preziosa collezione che per lungo periodo continuata, fu in giusta proporzione della utilità sua dal pubblico d'Italia aggradita. In essa, oltre un gran numero di traduzioni e di estratti, inserì un suo prospetto degli studj metafisici, alcune sue *Congetture sulla scossa della torpedine*, alcune *Osservazioni ottiche*, la *Descrizione di un' aurora boreale* e quella di un *maraviglioso sonnambolo.* Traduceva al tempo stesso dal tedesco gl' *Idillj* del celebre Gessner, e dall'inglese il poema di Young sulla forza della Religione; a quegli Idillj altri ne aggiugneva di sua composizione, intitolati: *I voti esauditi* e la *Beneficenza*; non mai guidato dall'adulazione, arricchì spesso delle sue produzioni diverse collezioni d'italiane poesie.

Allorchè il benemerito Conte Carlo Bettoni propose generoso premio allo scrittore di venticinque novelle che approvate fossero come adatte all'uso della puerizia dall'Accademia di Padova e dalla Società Patriotica di Milano, eccitato il Soave a darne l'esempio e quasi il modello, un egual numero ne scrisse, e le accrebbe poi fino a trentaquattro, delle quali alcune premiate furono, e tutte quindi più volte stampate ed anche tradotte nelle lingue straniere.

Eletto poscia il Soave sotto il regno dell'immortale Giuseppe II a stabilire nella Lombardia il metodo delle Scuole Normali, andò nel Tirolo ad osservare la pratica di quell'insegnamento, e non solo vide come all'Italia applicare potevasi, ma alcuni libri elementari traslatò, altri originalmente compose, onde istruiti fossero i fanciulli non solamente nell'arte di parlare e di scrivere, ma nei principj della religione altresì, nei doveri dell'uomo, e negli elementi dell'aritmetica, della geometria e della meccanica.

Un viaggio intraprese egli coi colleghi Venini ed Amoretti, diretto alla capitale della Francia; ma la rivoluzione allora scoppiata li dissuase dal continuare il loro cammino; tornarono dunque per la via del Valese in Italia, dove il Soave scrisse per superiore insinuazione e pubblicò sotto il nome grecizzato di *Glice Ceresiano* un libretto intitolato: *Vera idea della rivoluzione di Francia*, per cagione del quale fu indotto poi a ritirarsi alla patria, donde non uscì se non che per recarsi a Napoli a dirigere l'educazione letteraria di nobile giovanetto. Colà trasportò egli dall'inglese in italiano e corredò di note le *Lezioni di eloquenza* del Blair, che stampate furono in Parma dal Bodoni, e dopo varie vicende non tornò alla sua cattedra in Milano se non allorchè seppe in questa città ritornate le armi austriache. Da questa rimosso coll'accaduto cambiamento di governo, visse ritirato per qualche tempo nella solitudine della sua cella, ed in un volume delle Memorie della Società Italiana pubblicò una macchina immaginata dall'ingegnere Bianchi per dividere una retta in qualunque numero di parti uguali; arricchì ancora di annotazioni il Canzoniere del Petrarca, che pubblicato fu poi nella Collezione de' Classici italiani.

Tratto fu allora dal suo ritiro dal Vicepresidente Melzi, e spedito a ristabilire e quindi a dirigere il collegio di Modena, ove insegnò ancora l'analisi delle idee e si diede a confutare in troppo breve opuscolo la dottrina del Kant. Di là passò a Pavia professore dell'analisi medesima, e dispose una nuova edizione del suo Corso di logica e metafisica. Aggregato quindi tra i primi nel 1802 a questo Istituto, incaricato allora di provvedere di libri elementari le scuole del Regno, si offerì tosto a migliorare e perfezionare quelli già da esso pubblicati,

e scrisse un *Corso di eloquenza italiana* sui principj stessi di Blair, poi si diede a stendere i *Compendj della Storia Sacra, Mitologica, Greca* e *Romana*. Già era stato approvato dall' Istituto il primo lavoro; progrediva egli negli altri, allorchè venne a troncare sì belle speranze la morte di lui avvenuta nel giorno 17 gennajo 1806. Dolenti oltremodo rimasero i colleghi suoi, gli scolari, gli amici, e in esso si pianse la perdita non solo di un grande ingegno e di uno scrittore laborioso, ma quella altresì di un uomo pio, religioso, modesto, benefico e animato soltanto dalla brama di giovare a' suoi simili.

B.

SAVERIO BETTINELLI.

Nato il Bettinelli in Mantova nell' anno 1718, diede opera ai primi studj nella sua patria ed in Bologna, ove recossi nel 1731 presso i Gesuiti, ed entrò ben presto nel loro ordine. Di là spedito ad insegnare umane lettere in Brescia, vi rimase fino al 1744, della compagnia approfittando del Cardinale Quirini, dei Conti Mazzucchelli e Duranti e di altri dotti, e colà diede alla luce il primo saggio dei suoi poetici talenti, *Il Mondo della Luna*. Tornò in Bologna a compiere, giusta i dettami dell' ordine, gli studj teologici; ma questi non frenarono l' estro poetico, cosicchè scrisse in quel periodo il *Gionata* ed altri carmi; conversava egli intanto familiarmente coi Manfredi, coi Zanotti, coi Ghedini, coi Fabri e con altri uomini di chiaro ingegno che le Muse Felsinee portarono in que' tempi ad altissimo splendore. Coi letterati più illustri di Venezia entrò pure in amichevole colleganza allorchè in quella città si trasferì nel 1748, e i meriti ne celebrò nel suo *Parnaso Veneto*, poichè tale divenuta era la sua cella, frequentata da que' dotti. La carriera volle pure intraprendere della Sacra Eloquenza, ma impedito ne fu dalla salute non abbastanza robusta; passò quindi nel collegio de' Nobili in Parma, e

sotto il titolo di *Accademico* ne diresse gli studj poetici e i drammatici esercizj.

Concepito aveva egli allora il disegno dell'opera che più ben accolta fu poscia dal pubblico: *Il Risorgimento d'Italia.* Ma nel 1755 passò qual Mentore di alcuni nobili giovani nella Germania, poi nella Francia fino all'Oceano, e di là tornò nella Lorena alla corte del Re Stanislao, che lo incoraggiò a recarsi a Ferney presso il celebre Voltaire. Aveva il Bettinelli in quel viaggio composte le sue *Lettere di Virgilio*, che dal Voltaire furono grandemente lodate, benchè una letteraria bile movessero al Gozzi e ad altri chiarissimi Italiani. Dopo di avere visitata una parte dell'Elvezia e della Francia meridionale, tornò in Italia per la via di Genova, e dimesso avendo l'uffizio che in Parma sosteneva, portossi a Venezia e di là a Verona, dove nel casino degli esercizj spirituali, mentre il cuore de' giovani formava alla pietà, la mente loro convertiva al buon gusto, come cantò il nostro Ippolito Pindemonte; altri avvisò chè in quel ritiro ponesse riparo allo scandalo letterario cagionato colle sue *Lettere Virgiliane*, colle quali parve in qualche modo preludere al più recente romanticismo. Scrisse allora l'*Entusiasmo delle belle arti*, e diede compimento all'opera del *Risorgimento d'Italia.*

Prefetto delle scuole e professore di eloquenza trovavasi in Modena allorchè giunse la soppressione del suo ordine; ritrattosi quindi alla patria, tutto si diede alle lettere, e una edizione nel 1780 pubblicò di tutte le sue opere in otto volumi. Ma questi più del doppio si accrebbero da poi, perchè molti opuscoli scrisse e diede alla luce negli anni successivi, tra i quali primeggiano i *Discorsi sulle lettere ed arti Mantovane.* Dalla patria assediata dalle armi francesi si ritrasse per qualche tempo a Verona, ove l'ospitalità dei Conti Giuliari e l'amica consuetudine del traduttore dell'Odissea lo ristorarono degli incomodi sofferti nella fuga. Tornato in Mantova, sebbene ottuagenario, ripigliò con fervore gli ameni suoi studj, e una nuova edizione adornò delle sue opere compiute in ventiquattro volumi, in fronte alla quale doveva stamparsi una vita dell'autore scritta dal Conte Galeani Napione, che non lo fu solo per la modestia del Bettinelli

medesimo, e pubblicata fu soltanto nel 1809 in Torino. Non ci è noto in quale epoca della sua vita laboriosa desse compimento alle *Lezioni sopra la Sacra Scrittura*, lasciate imperfette dal già collega suo il P. Granelli, alle quali egli aggiunse un volume che ancora mancava al compimento di quell' opera pia ed istruttiva. Scrisse pure in epoca ignota un poemetto intitolato *Le carte da giuoco.*

In mezzo ad una florida vecchiaja venne colmato di onori, ascritto a questo Istituto, al collegio elettorale de' Dotti, all' ordine della Corona di ferro; ma nell' anno 1808, già nonagenario, sorpreso da breve malattia, spirò con religiosa rassegnazione, e onorati furono i suoi funerali con eleganti iscrizioni latine, con orazioni laudatorie, e quindi susseguiti da una solennità letteraria, in cui i valenti cultori delle Muse mantovane sparsero fiori su la tomba del defunto amico e maestro.

B.

PAOLO DELANGES.

Poco dopo la metà del passato secolo vide la luce il Delanges nella nobile terra di Orzinovi della provincia Bresciana. I primi rudimenti delle lettere ricevette in Brescia, e anche giovinetto diede a conoscere che fornito era d' ingegno vivace e penetrante. Ma una manifesta tendenza del genio naturale portavalo agli studj delle matematiche, e dopo di averne appresi i primi elementi in Brescia, passò a perfezionarsi in quelle discipline sotto ottimi precettori in Verona e in Padova.

Ben presto si fece egli distinguere per la sua perizia nelle matematiche applicate, e voltosi specialmente all' idrostatica ed all' idrodinamica, molto contribuì al regolamento delle acque delle provincie Venete, e consultato sovente e grandemente onorato dai primarj magistrati di Venezia, ottenne di essere ascritto tra gl' ingegneri di quella

Repubblica, che un corpo formavano militarmente organizzato, e il grado vi conseguì di Capitano.

In Verona si trattenne egli col celebre Cavaliere Lorgna, colonnello degl' ingegneri medesimi, e stretto con esso nella più intima amicizia e divenuto quasi suo alunno, moltissimi lumi acquistò mediante i suoi preziosi insegnamenti; e socio divenuto poscia de' suoi lavori più importanti, fu tra i primi ascritto a quella benemerita Società Italiana che in Verona fondata e trasportata quindi in Modena, ritenendo soltanto questa città come centro comune e tutta l'Italia abbracciando, non vincolata da pesanti statuti, non assoggettata ad alcun sistema di regolari adunanze, per lungo periodo non cessò e non cessa tuttora di promuovere validamente le scienze e le arti, pubblicando molti volumi di preziose Memorie che la società stessa e tutta l'Italia grandemente onorano anche presso le straniere nazioni. Fu in quell' epoca, cioè verso il 1785, in Verona eletto professore di matematica in quelle scuole militari.

In que' dotti volumi trovansi pure inserite molte Memorie del Delanges sopra il movimento concreto de' solidi; sopra la statica e la meccanica de' semifluidi; su le pressioni esercitate da un corpo sostenuto da tre o più appoggi collocati nello stesso piano; su la teoria del moto rotatorio spontaneo de' corpi naturali sopra piani inclinati e sopra un piano orizzontale; intorno alla incurvazione de' solidi, e intorno ai principj da anteporsi nell' applicazione dei comunemente noti alla soluzione de' problemi meccanici. Trovansi pure in quella pregevole collezione i suoi *Principj di statica* pei tetti, pei ponti e per le volte; le sue osservazioni su le resistenze dell' acqua e dell'aria, e le sue esperienze sul dispendio d' acqua dei tubi e de' canali rettilinei e tortuosi.

Ma l' opera che maggiormente contribuì alla sua gloria e distinguere lo fece con onore tra gl' idraulici de' suoi tempi, fu il Trattato utilissimo ch' egli scrisse sulle acque, e specialmente sui diversi canali situati tra l'Adige e il Po, nel quale, sviluppate avendo le cognizioni più estese, le viste più grandiose e le più importanti applicazioni della teorica alla pratica, piantò le basi del più sicuro regolamento

di que' diversi canali, e servì di guida alle altre persone dell' arte incaricate di quel ramo di pubblica amministrazione; stimato per ciò grandemente dagli altri illustri matematici delle Venete provincie, sebbene una certa naturale asprezza di carattere, che grandemente però raddolcivasi nelle amichevoli relazioni, sovente lo portasse ad incontrare e a sostenere con ardore le controversie co' suoi colleghi medesimi. Scritto aveva egli anche un *Trattato di geometria pratica*, che fu grandemente applaudito.

Onorato di continuo colle più dilicate incumbenze, giunto era egli pure al grado di Direttore della Commissione idraulica, con tanta gloria sostenuto dal Lorgna; ma dopo le vicende estreme della Veneta Repubblica si ritrasse a Brescia, ove oppresso non già dall'età ancor florida, ma da una cagionevole salute e da una abituale tristezza, visse per varj anni coltivando gli studj a lui cari, senza più esercitare la professione in cui erasi segnalato, ma non senza arricchire le collezioni scientifiche di nuove produzioni. La celebrità tuttavia del di lui nome ascrivere lo fece a questo Istituto nella seconda elezione di membri avvenuta nell'anno 1803, e nel 1806 fu nominato Ispettore generale onorario d'acque e strade. Disponevasi egli pure ad ornare gli atti nostri di qualche memoria, ed una ne pubblicò nel tomo XIV della Società Italiana nel 1809, intitolata: *Saggi intorno alla teoria del moto concreto de' corpi;* altra ne aveva pure scritta col titolo di *Analisi e soluzione del problema delle pressioni*; allorchè, facendosi sempre peggiore la di lui salute, si ridusse ai patrj lari, ove cessò di vivere nell'anno 1810, e quella Memoria comparve soltanto dopo la di lui morte nel volume XV di quella Società scientifica. Tutti i buoni lo piansero estinto, e i dotti singolarmente, ai quali era nota la profondità de' suoi lumi non meno che la rara sua perizia nelle matematiche applicate e specialmente nelle materie idrauliche.

B.

MICHELE ROSA.

Nell'anno 1731 nacque il Rosa in Rimini di onesta ed agiata famiglia, e compiuto il corso regolare degli studj elementari in patria, passò in Bologna ad erudirsi nelle mediche discipline, alle quali portato era da naturale propensione; cosicchè ottenuti con onore i gradi accademici, gloriosamente intraprese la difficile carriera dell'arte salutare, e fama sì grande acquistò rapidamente, che colmato di onori nella sua patria, in Roma ed in Bologna, e decorato del titolo di Cavaliere, chiamato fu a Modena professore di medicina, ove per ben trent'anni si trattenne, continuando sempre col massimo zelo quel laborioso insegnamento, e distinguendosi altresì con maravigliose cure d'infermi, invitato sovente a visitarli dalle più lontane città, e con nobilissimi scritti che l'onore gli procurarono di essere aggregato alle più illustri accademie. Da Modena fu trasferito alla cattedra di medicina in Pavia, ove pure diede campo di conoscere i suoi talenti; e finalmente già grave d'anni, ritirato essendosi alla patria, non cessò di occuparsi negli studj della più amena erudizione, non mai disgiunti dalla teorica e dalla pratica dell'arte medica, della quale per sì lungo periodo sostenuto aveva con gloria il magistero.

Non era il Rosa per avventura di que' medici che, attaccati puramente ai dommi d'Ippocrate e di Galeno, o anche degli scrittori medici più recenti e più accreditati, continuano regolarmente la carriera loro secondo i principj ricevuti, e talvolta ancora secondo un sistema che, favoreggiato per qualche tempo dalla pubblica opinione, fu da essi adottato. Perfetto conoscitore il Rosa di tutte le dottrine dei medici antichi e moderni, non occupato da alcuna prevenzione o da alcun partito, schiavo non mai di alcun sistema, libero ne' suoi concepimenti come nel suo metodo d'interrogare la natura, medico veramente filosofo, colla fiaccola specialmente della notomia e massime della notomia comparata, e con continue esperienze disposto mostravasi a cercare nuove verità, a procurare che la scienza facesse nuovi

passi mediante le sue cure e i suoi, talvolta arditissimi, tentativi. Al tempo stesso dal vivace suo ingegno portato era a spaziare nei campi dell'erudizione, e incapace a contenersi entro i limiti della facoltà nella quale renduto erasi benemerito e celeberrimo, dava opera agli studj filologici, all'interpretazione dei classici autori, allo sviluppamento di punti importantissimi della scienza antiquaria; e fu egli pure tra i primi che le scienze naturali condusse al rischiaramento di diverse quistioni archeologiche.

Non ci estenderemo in questo luogo a parlare delle sue *Lettere fisiologiche* e degli altri suoi scritti in materia di fisica e di medicina, sui quali già hanno portato giudizio i professori dell'arte; mentre le stesse controversie suscitate sulle di lui esperienze provano l'importanza che attaccato si era alle medesime. E di vero, abbenchè non sia stato seguitato, ed anzi da molti sia riguardato come inammissibile il metodo da esso proposto di trasfondere il sangue da uno ad altro animale, rimarrà sempre al Rosa la gloria di avere immaginato quel tentativo ingegnoso e svelati, massime intorno al sangue, altri misterj fisiologici, onde aprire, se possibile era, nuovo campo alla guarigione delle più ostinate malattie. Ma inopportuno sarebbe il passare sotto silenzio la sua grand'opera *Delle porpore e delle materie vestiarie degli antichi*, opera veramente classica e corredata di copiosissima erudizione, che il suffragio ottenne dei dotti d'Italia e gli applausi di tutti gli eruditi stranieri; giacchè, sebbene altro medico letterato, il dottor Pasquale Amati, prevenuto lo avesse in qualche parte col suo libro *De Restitutione purpurarum*, il primo fu certamente il Rosa a far conoscere collo spoglio di tutti i classici greci e latini, e coll'ajuto ancora della storia naturale e della chimica, allora fortunatamente salite in pregio in Italia, quali fossero realmente le decantate porpore dei consoli e degl'imperatori romani, quale fosse la materia ed il metodo delle loro tinture, e quanto da queste si allontani l'odierno scarlatto; al tempo stesso sparse egli novissima luce sulle materie vestiarie degli antichi in generale, e quell'argomento rischiarò con molte belle notizie che invano desideravansi nelle opere del Rubenio, del Baifio, dell'italiano letterato Ottavio Ferrari e di altri chiarissimi

archeologi. L'opera del Rosa non solo destò l'ammirazione universale, ma molti dotti spinse a nuove ricerche sullo stesso argomento, e una corrispondenza istruttiva generò dell'autore medesimo con altri eruditi, col celebre Conte Gian Rinaldo Carli e con uno de' nostri socj viventi, le di cui lettere sulle porpore e sui fuchi tintorj trovansi parte negli *Opuscoli scelti sulle scienze e sulle arti* dirette al Rosa medesimo, parte nel *Giornale di fisica* che pubblicavasi dal Perlini in Venezia, e alcune posteriori ricerche lette furono nelle nostre ordinarie adunanze.

Viveva intanto quel dotto medico in patria coltivando que' piacevoli studj, ed onorato dalla stima di tutti, quando nuovo lustro venne ad aggiugnersi al suo nome coll'aggregazione di esso fatta nel 1803 a questo Istituto di scienze, lettere ed arti; e soltanto l'età sua di circa ottant' anni lo trattenne dal pigliare una parte attiva ai nostri lavori. Godeva egli tuttavia di una assai florida vecchiaja; ma nell'ottobre dell'anno 1812 le conseguenze tristissime della caduta da una scala nella sua propria casa lo condussero alla tomba. Piansero la di lui morte i congiunti, gli amici, i concittadini suoi non solo, ma i dotti d'Italia e stranieri, e singolarmente si accrebbe il rammarico della sua perdita in coloro che la sorte ebbero di avvicinarlo, giacchè le doti più belle del cuore pareggiavano in esso quelle della mente, e pochi forse più costanti di esso, più leali, più affettuosi mostraronsi nell' amicizia.

B.

ANTONIO TESTA.

Nell' anno 1755 nacque in Bologna quest' uomo, che fornito di grandissimo ingegno, laborioso e attivo, datosi in età ancora giovanile allo studio della medicina e di tutte le scienze concomitanti che servono a perfezionarne il tirocinio, tanto in quell' ardua carriera si distinse, che poco dopo il conseguimento onorevolissimo de' gradi accademici fu eletto professore dell' arte salutare in quell' Università, già onorata da una lunga serie dei più insigni spositori delle dottrine d'*Ippocrate* e di *Galeno*.

Tra gli scritti suoi coi quali più chiaro si rendette, mentre grandissimi applausi destati aveva col suo insegnamento e colla pratica assidua e felicissima dell'arte di Esculapio, non citeremo in questo luogo se non che la di lui opera, assai pregiata dai dotti: *Su i mali del cuore*, e la sua dissertazione *intorno alle reazioni.*

Sino dall'anno 1803 era stato ascritto a questo Istituto allora nascente, e negli ultimi anni della sua vita fu pure nominato Ispettore degli studj.

Ma mentre continuava egli a distinguersi colla sublimità della sua dottrina, colla sua sollecitudine disinteressata nell'esercizio della medicina, e colle altre sue rare doti dell'animo, in età ancora florida fu sorpreso da morbo fatale, che lo trasse a morte nel giorno 29 gennajo 1813. Addolorati rimasero per questa perdita gli uditori suoi, che grandemente lo amavano e lo ammiravano, tutti i suoi colleghi tanto nell'Università di Bologna, quanto nel nostro Istituto, e quelli singolarmente cui la sorte conceduto aveva di conoscere da vicino le più belle doti del suo cuore, di gustarne la conversazione amenissima, e di apprezzarne le virtù morali che in alto grado egli accoppiava al suo sapere, onde accetto renduto erasi ad altissimi personaggi, e caro a tutti, da tutti desiderato.

B.

VINCENZO CHIMINELLO.

Nepote del celebre Toaldo il Chiminello, dopo i primi studj fatti in Padova e dopo sufficiente perizia nelle matematiche acquistata, fu iniziato dallo zio nella teorica e nella pratica dell'astronomia, e giunse quindi ad esserne degno successore nell'onorevole carica di astronomo dell'Osservatorio Patavino.

Indefesso nell'esercizio e nell'insegnamento della sua facoltà, non pubblicò grandi opere sulla scienza astronomica in generale, ma scrisse e diede anche in luce molti opuscoli e molte dissertazioni parziali,

alcune delle quali mandate al concorso da diverse illustri accademie proposto, il premio gloriosamente ne riportarono.

Questi saggi distinti del suo sapere, e la costanza e l'assiduità colla quale, l'orme seguendo dell'illustre Toaldo, continuava le sue osservazioni e lo splendore promoveva di quel celebre Osservatorio, e coltivava altresì un campo di difficile cultura e per lo più ferace di scarsa ed ingrata messe, quale è quello della scienza meteorologica, mantenendo sempre esatta e vantaggiosa corrispondenza cogli altri valenti osservatori, non solo gli procurarono l'onore di essere a varie accademie aggregato, ma quello altresì di essere nell'anno 1812 ascritto a questo Istituto di scienze, lettere ed arti.

Ma che? poco dopo la sua aggregazione a questo Corpo accademico, un improvviso attacco di apoplessia aveva già le forze non meno del corpo che della mente di quest'uomo benemerito debilitate; quindi è che concesso non ci fu di approfittare de' suoi talenti e de' suoi lumi, nè potè egli somministrare alcuna scientifica produzione da stamparsi negli atti nostri. Visse per qualche tempo languente, e la mortale sua carriera terminò nel giorno 16 febbrajo dell'anno 1815.

Alle doti dello spirito congiugneva egli quelle del cuore; esemplare nell'esecuzione de' suoi doveri come ecclesiastico, fornito era di tutte le più belle doti dell'animo, di tutte le virtù sociali e domestiche, che caro oltremodo lo rendettero agli amici, onorato dai buoni e dai dotti, compianto da tutti.

B.

GIUSEPPE JACOPI.

Modena, feconda madre di rari ingegni che chiamati furono ad onorare questo Corpo scientifico, diede pure i natali a Giuseppe Jacopi nell'anno 1776. Iniziato assai presto nelle scienze fisiche ed istrutto nella fisiologia, nella notomia, nella medicina da maestri valentissimi, ai quali carissimo divenuto, ne conseguì ampiamente favore ed amorevole assistenza; in età ancora giovanile ottenne di essere egli pure annoverato tra i precettori dell'arte salutare, e professore di fisiologia ed anatomia comparata fu nominato nell'I. R. Università di Pavia.

Chiarissimo si rese ben tosto non solamente colla perspicuità del suo insegnamento, ma altresì con diversi scritti pubblicati, che il di lui valore manifestarono, massime nelle materie fisiologiche. Tra questi basterà citare in questo luogo i suoi *Elementi di fisiologia*, libro veramente classico, e che tuttora si reputa il migliore tra gli elementari di quella facoltà, anche dopo la pubblicazione di quello reputatissimo di Richerand; l'esame e la confutazione da esso intrapresa e a lieto fine condotta di uno fra i molti paradossi fisiologici contenuti nella troppo rinomata *Zoonomia* di Erasmo Darwin, da esso con quell'egregio lavoro vittoriosamente combattuto e convinto di errore. Una bella dissertazione aveva pur egli composta e letta nella R. Università sulle molecole del sangue diverse di grandezza e di forma nell'uomo e negli animali; ma questa è rimasta inedita con altri preziosi manoscritti.

Amatissimo dagli scolari suoi per la dolcezza del suo carattere, per la sua sollecitudine nell'insegnamento e per le rare doti del suo spirito, carissimo a' suoi colleghi, stimato ed apprezzato grandemente da tutti i dotti d'Italia e da molti ancora tra gli stranieri, ascritto a varie illustri accademie e aggregato nel 1812 a questo Istituto di scienze, lettere ed arti, viveva egli alle più liete speranze, allorchè non ancora giunto all'età di 35 anni, sorpreso da malattia febbrile che trasse a purulenza il polmone, cessò di vivere il giorno 11 giugno dell'anno

1813. Tanto più riuscì dolorosa la di lui perdita a chi aveva la sorte di conoscere i rari di lui talenti e la indefessa di lui applicazione ai più utili studj, quanto che dai saggi già da esso pubblicati poteva chiaramente argomentarsi quali passi avrebbe fatta tra le di lui mani la scienza fisiologica, qualora non fosse stato in verde età rapito alle comuni speranze, e quale vivissimo splendore avrebb' egli colle sue dotte fatiche aggiunto alla Atene Insubrica, al nostro Corpo scientifico, a tutta l' Italia.

B.

GIROLAMO SALADINI.

Verso l' anno 1731 sortì i natali in Lucca Girolamo Saladini, che dato essendosi, dopo gli studj delle umane lettere fatti in patria, a coltivare le scienze matematiche, tanta celebrità acquistò che ben presto ebbe a primeggiare tra i matematici più illustri dell' Italia. Egli si volse pure alle matematiche applicate, e siccome la profondità del sapere era in esso congiunta con una singolare sicurezza e severità di giudizio, avvenne in alcuni incontri che di comune consenso non solo fu consultato nelle più scabrose quistioni, ma trascelto altresì qual giudice a definire e comporre le controversie che alle volte non senza qualche sorpresa e qualche scandalo degl' indotti insorgono persino nelle materie geometriche. E appunto la parte attiva ch' egli pigliò sovente alle operazioni ed anche alle dispute dei matematici della sua età gl' impedì forse di pubblicare, come saggio della sua dottrina, opere grandiose, benchè molte memorie e molti opuscoli del Saladini si abbiano alle stampe, scritti la maggior parte a fine di rischiarare alcuni punti parziali e pratici delle matematiche applicate.

Tutti coloro che la sorte ebbero di avvicinare il Saladini, ammirarono non solamente la profondità della sua dottrina, ma il pregio ancora più solido de' suoi costumi candidi e antichi, un' indole aurea

e una tempera d'animo eccellente e felice, che la benevolenza di ognuno gli procacciava. Canonico della metropolitana di Lucca, per lungo periodo volle compiere i doveri annessi a quella dignità, e benchè sovente per cagione degli studj suoi si portasse in Bologna ed altrove, conservò tuttavia sino all'ultimo quel grado ecclesiastico accompagnato da una morale condotta che sommamente lo onorava.

I di lui meriti distinti e l'acquistata celebrità lo fecero ascrivere non solo a diverse illustri accademie, ma anche a questo Istituto sino dal primo anno della sua fondazione. Ma in Bologna, ov'egli aveva da qualche tempo stabilito il suo soggiorno, cominciò a soffrire insulti più o meno forti, ma però assai frequenti, di paralisi convulsiva, i quali a grado a grado lo indebolirono e nel giorno 1.° di giugno dell'anno 1813 lo condussero al sepolcro, e ci privarono delle più belle speranze. Imperciocchè, attesa la di lui rara abilità nelle scienze matematiche, il di lui amore dello studio e della fatica, e le eccellenti doti del di lui animo, non era certamente a dubitarsi che grande presidio col suo sapere, grande splendore a questo Corpo scientifico e largo tributo di Memorie avrebb'egli ai nostri atti arrecato, ove non fosse stato afflitto da quel morbo tristissimo che a noi lo tolse per sempre quasi ottuagenario.

B.

TOMASO NANI.

Nato poco oltre la metà del passato secolo in Morbegno, dopo i primi studj compiuti lodevolmente in patria da principio, poscia in Como, passò alle scuole di giurisprudenza nell'I. R. Università di Pavia. Colà egli si distinse, e sebbene non ben ferma fosse sin d'allora la di lui salute, poco dopo la laurea ottenuta fu eletto in quella Università medesima professore di diritto naturale e pubblico, e quindi passò a coprire altre cattedre di quella importantissima facoltà.

La profonda di lui dottrina ed alcuni scritti pubblicati in materia di diritto pubblico e civile lo condussero ad essere colmato di onori al principio del secolo corrente, e non solo fu egli aggregato a questo Istituto, in occasione che alcuni nuovi socj vennero nel 1812 elètti, ma fu anche decorato dell'ordine della Corona di ferro, e ascritto al Consiglio di Stato nella camera degli Uditori.

Un dotto ragionamento lesse egli nelle adunanze dell'Istituto medesimo, in cui profondamente trattò di un articolo nobile e dilicato di alta giurisprudenza, cioè del *Diritto di grazia*; e quel parto del suo ingegno rimane fortunatamente negli atti nostri a testimonianza perenne del suo valore in quella scienza non meno ardua che importante al pubblico vantaggio. Ma ben presto si vide egli afflitto da contumace ostruzione scirrosa della sostanza del fegato, e questo morbo, giudicato per l'indole e per le concomitanti circostanze indomabile, benchè si avesse ricorso reiteratamente alla paracentesi, lo condusse a morte nel giorno 19 agosto 1813, mentre di pochi mesi oltrepassata aveva l'età di sessant'anni.

Alla sua perizia singolare in tutti i rami della giurisprudenza accoppiava egli con raro esempio una modestia, una ingenuità ed una assiduità nell'insegnamento, che caro oltremodo lo rendeva agli scolari; e passato egli in appresso a coprire cariche luminose, mentre esatto era nel compierne i doveri, conservò sempre quel carattere inalterabile di affabilità e di moderazione, che caro renduto lo aveva come discepolo e come maestro. Amatissimo fu egli dalla sua famiglia, che immersa lasciò nel lutto; e non dee pure tacersi che oppresso dal morbo fatale che lo strascinò alla tomba, benchè la gravezza e l'indomabilità ne conoscesse, lungi dal costernarsene, manifestò fino all'ultimo una costanza, una fermezza ed una serenità d'animo rassegnato, quali suggerirle non saprebbe la semplice filosofia.

B.

MICHELE ARALDI.

In Modena vide la luce l'Araldi nel giorno 10 febbrajo 1740, e colla prontezza del suo ingegno sino nelle prime scuole destò l'ammirazione e l'amore conciliossi de' precettori, de' compagni e di tutti i suoi concittadini. Portato da una naturale inclinazione all'amena letteratura ed alle scienze esatte, per compiacere soltanto ad uno zio medico delle Principesse Estensi l'arte coltivò di Esculapio, non però abbandonando giammai nè le buone lettere, nè le matematiche discipline.

Appena aveva egli conseguita la laurea nella Università modanese e compiuto il quarto lustro dell'età sua, che in quella stessa università fu eletto professore di fisiologia; e ampliate essendo quelle scuole nel 1772, non solo fu nella sua cattedra confermato, ma quella ottenne pure di anatomia, nella quale succedette al celebre Scarpa; contemporaneamente fu chiamato anche ad insegnare la patologia. Tutte queste cattedre sostenne egli con onore sino all'anno 1804, in cui chiamato fu ad altre importanti destinazioni: coperte egli aveva di già le cariche di Consultore presso il Magistrato di sanità, di medico particolare presso la Principessa Matilde, di medico consulente nelle più gravi malattie de' Principi di quella casa. La cognizione profonda dell'uomo fisico e morale renduto lo aveva valentissimo tra i clinici, e alla copiosa sua dottrina aggiugneva egli coraggio, intrepidezza, serenità di mente e costanza immutabile, che non degenerava giammai in asprezza, nè in fredda insensibilità.

Eletto nel 1803 membro di questo Istituto, fu l'Araldi nel seguente anno nominato Segretario generale del medesimo, laonde si trasferì in Milano, ove distinto venne colle decorazioni della Legione d'onore e della Corona ferrea, e aggregato al collegio de' Dotti. Fu egli pure ascritto tra i membri della Società R. di medicina di Parigi, tra quelli della ducale Accademia di Monaco, della R. Accademia fiorentina,

della Società italiana delle scienze, della Società medica di Bologna, e dell' Accademia di scienze, lettere ed arti di Livorno.

Gli atti dell' Istituto nostro ornò egli di prefazioni, di estratti delle memorie lette dai socj ed anche di memorie originali, tra le quali distinguonsi il *Tentativo d'una nuova rigorosa dimostrazione del principio della equipollenza*; l' *Esame di uno dei dubbj mossi dal D'Alembert intorno ai principj di ottica, con alcune considerazioni filosofiche su la teoria psicologica della visione*; la *Considerazione di un articolo interessante della teorica del suono per determinarne la velocità*; *Alcune considerazioni ed alcuni dubbj su la compressibilità ed elasticità dei fluidi*; un' *Appendice* alle due memorie surriferite; un *Ragionamento sui progressi delle scienze matematiche e fisiche nel periodo corso tra il* 1789 *e il* 1807, nel quale l' Araldi, tutto pieno di patrio amore, rivendicò le dovute glorie agl' ingegni italiani, i di cui lavori conosciuti non erano o non abbastanza apprezzati dai Francesi; e finalmente un *Nuovo commento delle opere di Virgilio*. Molte altre memorie egli lesse nelle ordinarie sedute, che non sono di pubblico diritto, ma i di cui estratti conseguati furono nei giornali; e in quelle propose importantissimi schiarimenti delle teoriche meccaniche, spiegò alcune difficoltà che s' incontrano nella teorica della resistenza de' fluidi, propose alcune nuove considerazioni e ricerche sul famoso problema di Molineux, e alcuni suoi pensieri comunicò su la quistione promossa da Brodié su la maggiore efficacia dell' influsso de' nervi o del respiro a produrre il calore animale.

Una memoria presentò pure alla Società medica di Bologna *intorno al sonno ed all' ordinaria immediata sua cagione*; altre ne inserì negli atti della Società italiana *sopra l' estensione ed i confini della legge di continuità tanto nella meccanica generale, quanto nell' animale*; su di alcuni tentativi fatti a fine di sciogliere un famoso problema di meccanica statica, che è quello degli *appoggi*; su la *forza ed influsso del cuore sul circolo del sangue*. L' opera dell'Araldi sull' uso delle *anastomosi nei vasi delle macchine animali, e particolarmente nel sistema della circolazione del sangue* fu da prima stampata negli *Opuscoli scientifici di Milano*, e poscia ristampata in Modena nel 1806, dall' autore stesso

voltata in francese. Altra opera compose *Su la credulità e su i danni e vantaggi che derivare ne possono*, e il *Saggio di un' errata di cui sembrano bisognosi alcuni libri elementari delle scienze naturali*, che imperfetto rimase, non essendone uscito alla luce se non che il primo tomo nell' anno 1812. Trovansi pure inedite presso la di lui famiglia l'*Elogio del Ramazzini*, un' *Appendice alla memoria su le anastomosi*, alcune *Nuove considerazioni sopra diversi punti di fisica animale*, varie aggiunte alle sue prime memorie, la continuazione del *Saggio di un nuovo commento sopra Virgilio*, molte lettere scientifiche e molte poesie.

Ma la morte lo rapì allo splendore del nome italiano e al desiderio de' compagni ed amici suoi il giorno 3 di novembre dell' anno 1813. Rimase però di lui onorata memoria non tanto per l' ampia dottrina ed erudizione, quanto per le sue virtù religiose e domestiche, giacchè visse buon marito, buon padre, buon cittadino, buon amico, ottimo cristiano, dolce ed amabile nelle sue maniere, amantissimo de' suoi simili e massime de' poveri, caro a tutti ed anche a coloro che non penetrati dal sentimento di ammirazione de' suoi rari talenti le sole virtù sociali e domestiche ne contemplavano.

B.

GIOVANNI BATTISTA CORNIANI.

Nel giorno 28 febbrajo 1742 nacque in Orzinovi Giovanni Battista Corniani, che i primi rudimenti delle umane lettere ricevette in Brescia sotto il Cominelli ed il Pujati, e quindi a Milano studiò le matematiche e frequentò anche la scuola delle istituzioni civili. Qualche saggio poetico gli aprì l' adito all' Accademia dei Trasformati ed a quella degli Umoristi. Tornato in patria, qualche applicazione prestò alla drammatica, e non solo con altri onesti giovani recitò commedie, ma scrisse ancora l'*Inganno felice* e il *Matrimonio segreto*.

Benchè divenuto sposo e padre amorosissimo, non cessò di frequentare Milano, ove favoreggiato fu dal Conte di Firmian, e con diploma

alla nobiltà milanese aggregato. Lo stesso onore gli conferì la città di Crema, e dal Pontefice Pio VI fu creato Cavaliere e Conte Palatino. Seguace egli era allora di Melpomene, e scrisse la morte di *Virginia* e *Dario in Babilonia*, delle quali tragedie fu lodato l'intendimento, benchè non pienamente felice fosse la riuscita.

Creato Vicario civile e criminale nella sua terra natía, non solo coll' ajuto di antichi documenti da esso disotterrati la liberò da una gravezza, ma ne compilò la *Storia letteraria e civile*. Il celebre Mazzucchelli volle che in versi egli trasportasse la sua *Morte di Socrate*, e lo Scarella lo indusse a pubblicare un *Saggio su la poesia alemanna*. Animato poscia dai molti scritti che in que' tempi uscivano intorno alla pubblica economia, stampò alcuni discorsi *della legislazione relativamente all' agricoltura*, i suoi *Principj di filosofia agraria*, e alcune *Idee su la vegetazione*, dal celebre Rozier tradotte in francese e inserite nel suo giornale. Presedeva egli allora all' Accademia Bresciana, e la sua fama ognora crescente indusse il Veneto Governo ad accordare ad esso e a tutta la sua descendenza il titolo di Conte.

Tra i di lui scritti filosofici distinguonsi *dieci lettere intorno a Luciano* e i *Piaceri dello spirito* ossia l'*Analisi dei principj del gusto e della morale*. Nel primo presentare volle un prospetto degli antichi e de' moderni costumi, nel secondo volle provare che il bello tanto fisico che morale è composto di elementi conformi, costituenti il bello della natura.

Per commissione dell' Autorità pubblica scrisse egli altresì nel 1792 *sul rialzamento del valore numerario delle monete*, che dimostrare volle in alcune circostanze vantaggioso. Nel seguente anno, accompagnato dall' unico suo figlio, volle visitare le città più cospicue dell' Italia, e in esse i più distinti personaggi e le più chiare accademie, delle quali molte nel grembo loro lo accolsero. Nelle successive vicende dell' Italia fu chiamato a luminose cariche giudiziarie, e quindi eletto nel 1812 membro di questo Istituto. Non cessava egli frattanto di continuare l'ultima sua opera intitolata *I secoli dell' Italiana letteratura*, che prevenuto dalla morte nel giorno 7 novembre 1813, ebbe appena il tempo di compiere, non quello di ripulirla e di condurla alla desiderata perfezione.

B.

LUIGI LAMBERTI.

Il giorno 27 di maggio 1759 nacque in Reggio il Lamberti, e benchè destinato dai genitori allo studio austero della giurisprudenza, dal vivace suo genio fu chiamato a coltivare le lingue dotte, l'amena letteratura e la classica erudizione. Passato in Roma, potè colà compiere gli studj suoi, e massime perfezionarsi nell'ellenismo sotto il magistero del celebre Cunich.

Non pubblicò tuttavia per lungo tempo alcuna sua produzione, e soltanto recatosi in Parigi durante le rivoluzioni d'Italia, tradusse colà e diede alla luce i *Cantici guerrieri di Tirteo.* Chiamato quindi alla cattedra di eloquenza in Milano, emulò nelle sue lezioni la chiarezza delle idee e la perizia dell'arte dell'immortale Parini suo antecessore. Fu in quel periodo colmato di onori, nominato Elettore nel collegio de' Dotti, Cavaliere della Legion d'onore e della Corona di ferro, e già era stato eletto fino dal 1803 Membro di questo Istituto, come pure aggregato in diverse epoche a molte illustri accademie. Fu poscia creato R. Bibliotecario in Brera, ed Ispettore generale della pubblica istruzione, benchè egli modestissimo lo splendore e la gloria tacito ricercasse soltanto dalla vasta sua erudizione e dal suo valore nell'eloquenza e nella poesia.

Un viaggio intraprese a Monaco nell'occasione d'illustre imeneo; altro ne fece a Parigi, recando colà la magnifica edizione di Omero pubblicata dal Bodoni, e per le sole sue cure condotta a splendidissimo compimento. Onorato fu in quell'epoca di nobilissimi donativi, ed uno magnifico ne ottenne pure dal russo Imperatore Alessandro.

Dopo di avere sviscerati gli autori classici greci e latini, e pubblicate specialmente preziosissime osservazioni intorno ad Omero, tutto si volse ai classici italiani, onde rischiarare i passi più astrusi e reconditi dei padri della nostra favella. Al tempo stesso frutto dei suoi poetici studj erano alcuni componimenti drammatici e varie poesie liriche, tra le quali fu ammirata singolarmente l'ode intitolata *La*

Vindemmia. Di esso abbiamo, oltre la traduzione dei *Cantici di Tirteo*, quelle dell'*Edipo di Sofocle*, dell'*Inno di Omero a Cerere* e di altri greci componimenti; abbiamo altresì la *Descrizione della Villa Pinciana*; le *Illustrazioni aggiunte al Cinonio* nella edizione dei Classici di Milano; molte postille e correzioni alla Crusca di Verona; molti articoli del *Poligrafo*, della quale opera periodica fu egli uno dei più valorosi sostenitori; e molti lavori lasciò ancora manoscritti, tra i quali si distinguono i *Commenti all' opera del Pistolesi*; le *Osservazioni critiche, erudite e letterarie sul Furioso*; i *Viaggi di Elena*, romanzo in cui compendiata vedesi la greca mitologia; il suo *Corso di lezioni di eloquenza e di belle lettere*; varj importanti opuscoli e alcune traduzioni di greci scrittori.

Non dee ommettersi che l'I. R. Biblioteca di Milano ad esso va debitrice di molte edizioni del secolo XV, Aldine, Cominiane e di Crusca, per sola di lui cura raccolte. Ma già da più mesi lo tormentava una malattia di petto, che nel giorno 3 dicembre 1813 lo condusse alla tomba. Alla sua dottrina egli accoppiava un corredo di virtù sociali e domestiche; e i pregi sublimi che trasparivano negli scritti suoi, sommamente commendevole lo rendevano ancora nella familiare conversazione. Spento in età ancora non provetta, con sentimenti di vera pietà e di confidenza nel Creatore, fu da tutti compianto, e lungo desiderio destò nelle dotte persone, che della vastità de' suoi lumi, massime nelle materie filologiche, approfittavano.

B.

LEOPOLDO CALDANI.

La dotta Bologna, che tanti illustri socj fornì allo splendore di questo Corpo scientifico, aveva pure veduto nascere fino dall' anno 1725 il Caldani, destinato dalla natura che dotato avevalo di sommo ingegno al ristoramento delle sue scuole di medicina e di anatomia. Di fatto divenuto egli medico eccellente coll' indefesso studio dell' anatomia, tra i primi egli fu che conobbero e fecero quindi apprezzare le

Istituzioni mediche del Boerhaave e le opere del Ruischio, traendone materia di nuovo utilissimo insegnamento; e dal Senato della sua patria eletto professore di anatomia, primo tra gl' Italiani verificò gli sperimenti del celebre Haller intorno la irritabilità della fibra muscolare, e la nuova dottrina ne sostenne contro tutti coloro che schiavi delle antiche opinioni al diffondimento di quella si opponevano. Commendato fu tuttavia per que' lavori dal celebre Francesco Zanotti nei Commentarj dell' Accademia bolognese, e contribuì ad accrescerne la fama con una lunga sua lettera anche il coltissimo Algarotti.

Chiamato colle più vive istanze a portare in altri Stati d' Italia i suoi lumi e la perfezione del suo insegnamento, non cedette se non che all' invito del Veneto Senato, che la cattedra di medicina teorica gli conferì nell' Università di Padova, l' onore altissimo promettendogli di sottentrare al celebre Morgagni nella cattedra di anatomia, grandemente illustrata da una serie d' uomini famosi che il Morgagni stesso preceduto avevano. Questa cattedra occupò egli dunque nel 1772 e con tanta lode ed applauso continuò sino all' anno 1806 le sue lezioni, che meno sensibile rendette la perdita di quel grand' uomo da tutta Europa celebrato. Grande fama e grande fortuna ottenne altresì nel pratico esercizio della medicina, consultato e chiamato sovente da personaggi cospicui; altamente stimato fu dallo stesso Haller, che varie opere gli dedicò; ascritto alle primarie accademie dell' Europa, e Presidente della Patavina nominato all' atto medesimo della sua istituzione; finalmente fu aggregato nell' anno 1812 a questo Istituto di scienze, lettere ed arti.

Ben degno era egli di questi onori anche per le molte opere da esso pubblicate, tra le quali accenneremo soltanto le lettere *Su la insensitività ed irritabilità di alcune parti* e *Sull' uso del muschio nella idrofobia*; le *Riflessioni fisiologiche su le dissertazioni del Le Cat*; altre erudite lettere e le storie di alcune parziali malattie; le sue *Istituzioni patologiche*, *fisiologiche*, *anatomiche e semejotiche*, ed un gran numero di osservazioni, di memorie e di altri opuscoli inseriti negli Atti dell'Accademia di Padova, nel Giornale di medicina che pubblicavasi in Venezia dall' Orteschi, negli Atti dell' Accademia di Mantova, e nelle Memorie della Società Italiana delle scienze.

La morte di lui avvenuta nel giorno 30 dicembre dell'anno 1813, anno che da noi può riguardarsi come fatale per la perdita avvenuta di nove dei colleghi nostri, ci tolse la speranza di poter approfittare dei vasti suoi lumi, e di vedere gli atti nostri arricchiti delle sue dotte produzioni. Un di lui nepote, che succeduto essendo ad esso nella cattedra, sminuì il dolore della sua mancanza, non il desiderio di sì grande uomo, l'orazione funebre ne compose, che stampata fu in Padova nel 1816; e in Modena nel 1822 pubblicò ancora le Memorie intorno alla vita ed alle opere dell'illustre zio defunto. In queste ai pregi letterarj e scientifici di Leopoldo Caldani si aggiugne ch'egli fu di aureo carattere, di animo compassionevole, di specchiata morale, liberale e benefico, e sommamente faceto.

B.

GIAMBATTISTA MONTEGGIA.

In Laveno, villaggio posto in riva al Verbano, nacque il Monteggia nell'anno 1762, e i primi rudimenti nelle lettere ricevette nelle scuole di Pallanza. Giunto appena all'età d'anni 17, fu aggregato tra gli alunni di chirurgia dello Spedale maggiore di Milano, e non solo assiduo mostrossi nell'assistere alle lezioni dei chiarissimi professori Patrini, Moscati e Palletta, ma indefesso ancora negli altri studj che di maggior giovamento riuscire gli potevano nell'intrapresa carriera, e specialmente nel laborioso esercizio delle anatomiche incisioni. Siffatto tenore di vita aveva egli fino dalla prima gioventù adottato, che tutto il suo tempo assorbito era o dagli studj medici o dalle cliniche osservazioni, e siccome frequentato non aveva licei, nè grandi accademie di pubblico insegnamento, ne ritrasse il vantaggio di studiare l'arte salutare liberamente, senza preoccupazione d'intelletto, nè vana pompa di speculativa dottrina. Benchè maestri in filosofia non avesse, pure, col procurarsi le lezioni scritte dai compagni suoi che le scuole filosofiche frequentavano, giunse da sè solo a concepirne i documenti: al tempo stesso si erudì nella chimica, e in quella massime applicata alla farmacia, nella botanica e nella patologia.

Approvato chirurgo e quindi medico nella Università di Pavia, non rallentò negli studj e massime in quello dei classici scrittori di medicina, benchè occupato di continuo nell'esercizio dell'arte ed in una pratica non interrotta negli ospedali; in questo modo egli riuscì curatore non solo, ma sincero ed esperto descrittore dei morbi. Il primo saggio ch'egli diede del suo sapere fu il libro intitolato: *Fasciculi pathologici*, stampato in Milano nel 1780, ed in un accreditato giornale ne fu lodata non solo la dottrina e la profondità delle considerazioni, ma anche l'aurea Celsiana latinità.

Nel 1790 fu eletto chirurgo nell'Ospedale maggiore, e di là a un anno incisore anatomico; dal Governo fu pure eletto medico e chirurgo delle carceri e del foro criminale. Pubblicò allora il *Compendio sopra le malattie veneree* del professore Fritze di Berlino, tradotto dal tedesco con annotazioni, e di là a tre anni le sue *Annotazioni pratiche sopra i mali venerei*. Alcune Memorie importantissime scritte dal Monteggia anche nell'età più giovanile trovansi nel *Giornale della più recente letteratura medico-chirurgica* dall'anno 1792 al 1794, e la *Storia di una forse simulata manía* fu da esso consegnata nelle *Memorie di medicina* del dottore Giannini.

Professore d'istituzioni chirurgiche nell'ospedale medesimo fu eletto nel 1795, e allora diede opera alla pubblicazione dell'*Arte ostetricia* del professore Stein di Marburgo, da esso tradotta coll'aggiunta di varie osservazioni; pronunziò anche un discorso accademico *Intorno allo studio della chirurgia*, che stampato fu in alcune opere periodiche, e quindi posto in fronte alle sue *Istituzioni chirurgiche*. Questa è l'opera che, a giudizio dei più grandi maestri dell'arte, e singolarmente dello Scarpa, fu detta lavoro eccellente e il migliore libro d'istituzioni che avesse l'Italia. Ristampavasi intanto il citato Compendio del Fritze coll'aggiunta di una dissertazione del Monteggia *Sopra l'uso della salsapariglia ne' mali venerei*, dallo Scarpa medesimo sommamente applaudita; stampavansi alcune Memorie dello stesso autore *Su l'estirpazione del canchero uterino; Su la sospetta complicazione di contagio nell'innesto vaccino; Sopra una maniera particolare di fermare il sangue nelle amputazioni; Su di un caso di gravidanza fuori dell'utero;*

Su l'angina del petto, ed altre, delle quali alcune lette furono a questo Istituto, al quale era stato nel 1812 meritamente ascritto. Una seconda edizione preparava egli delle sue *Istituzioni chirurgiche*, e negli anni 1813 e 1814 ne uscirono i primi cinque volumi. Si notò a lode di quell' insigne chirurgo che egli mancò totalmente dell' ambizione dei ritrovatori, amando meglio di sacrificare la propria compiacenza al desiderio di maggiore profitto; che niuno meglio di esso seppe applicare alla chirurgia la dottrina delle diatesi; che nella ipotesi delle metastasi richiamò i medici alla osservazione di un morboso fenomeno, più frequente che non era per lo addietro reputato; che finalmente frenò l' entusiasmo di riforma e la voglia di novità, e con moderazione e candore secondò egualmente o impugnò gli altrui pensamenti, senza fiele d' invidia e senza spirito di partito.

Ma quel trattato classico, che di sicura guida servire poteva nella teorica e nella pratica della chirurgia, non potè essere compiuto dall' autore, sorpreso dalla morte nell' anno cinquantesimosecondo dell' età sua, e forse vittima generosa del continuo suo impegno di procurare la pubblica utilità. Fornito a dovizia di virtù sociali e domestiche, fu egli buon marito e buon padre, diligentissimo nella cura degli infermi, liberale verso gl' indigenti, sincero ed esatto nel culto religioso, alieno sempre dall' ambizione, modesto in mezzo agli onori, dolce ed affabile con tutti, specchio bellissimo di onesto vivere. Una Memoria della vita del Monteggia fu letta a questo Istituto nell' adunanza del giorno 7 marzo 1816 dal dottore F. Enrico Acerbi, e fatta quindi colle stampe di pubblico diritto.

B.

MEMORIE

DELL' IMPERIALE REGIO ISTITUTO

PARTE SECONDA.

SULLA GIACITURA
DI ALCUNE ROCCE PORFIRITICHE E GRANITOSE

OSSERVATE NEL TIROLO

DAL SIGNOR CONTE MARZARI-PENCATI

IMPERIALE REGIO CONSIGLIERE DELLE MINIERE

DI

SCIPIONE BREISLAK.

INTRODUZIONE.

Il dotto geologo signor Conte Marzari-Pencati, vicentino, I. R. Consigliere delle miniere, sino dal 1806 fece un' osservazione che fu sommamente interessante in quell' epoca. Presso tutti i geologi le rocce porfiritiche erano considerate come appartenenti alla formazione primitiva, ed erano collocate nella classe de' terreni primitivi coi graniti, coi gneiss, cogli schisti micacei; ed il Marzari osservò presso Kolmand in Tirolo un porfido sovrapposto a quell' aggregato meccanico composto di piccoli frammenti di altre rocce, uniti da un cemento generalmente siliceo, al quale dai geologi tedeschi è stato dato il nome di *grovacco* (*).

(*) Il termine di *grau wake* (vacca grigia) applicato dai minatori sassoni alla pietra che abbiamo descritto, è stato ammesso dai geologi di tutte le nazioni. Il D'Aubuisson non crede conveniente il conservarlo nella lingua francese, e gli ha sostituito il nome di *traumate*, dedotto da una voce greca che significa *frammento* (*V. Trattato di Geognosia*, § 235). Parmi che con una piccola modificazione, la quale non cangia talmente la voce da renderne incerto il significato, si possa dare al termine tedesco la cittadinanza italiana, ogni qual volta si creda necessario il conservarlo in vece dell' espressione *arenaria di transizione*.

Siccome non può avere posto tra le rocce primitive una sostanza pietrosa che risulta dai loro frammenti, così molto meno lo dovrà avere quel porfido che giacendo sopra di essa dev' essere di una formazione posteriore e più recente; e giacchè il grovacco, secondo i principj della scuola werneriana, è una roccia di transizione, cioè una di quelle che formano il passaggio delle primitive alle secondarie, perciò anche il porfido di Kolmand fu considerato come una roccia di transizione da quelli che furono avvertiti dell' osservazione del Marzari; ed il Brocchi così ne scrisse nella sua *Memoria minerologica sulla Valle di Fassa* stampata nel 1811 alla pag. 17. « Il signor Mar- » zari ha veduto presso Kolmand un banco di grauwake largo alcune » centinaja di piedi, incassato fra lo schisto micaceo che gli serve di » base ed il porfido che lo ricuopre, il quale porfido dev' essere » per conseguenza di origine posteriore. Le circostanze di una giaci- » tura così singolare saranno fatte conoscere da questo dotto nell' o- » pera che si appresta di pubblicare sulla mineralogia di quella parte » del Tirolo. »

Non dovrò tacere per altro che poco prima del Marzari il celebre geologo prussiano Leopoldo De-Buch, percorrendo il Tirolo in un sito diverso da quello osservato dal Marzari, cioè presso Pergine, vide un porfido, nel quale gli parve di ravvisare dei caratteri sufficienti per giudicare che non dovesse essere collocato tra le rocce primitive; ma sembra che egli non desse molto peso a questo suo sospetto, poichè qualche anno dopo il 1806 avendo pubblicato il suo *Viaggio in Norvegia*, dove trovò un porfido di formazione evidentemente posteriore alla primitiva, al fine del cap. 3.° scrisse: « Potrebbe essere che molti » porfidi presi sinora per primitivi non fossero che rocce di transi- » zione. Non abbiamo alcuna prova decisiva che i porfidi di Schweid- » nitz nella Slesia, o di Krzeszovice presso Cracovia non debbano » essere collocati in questa classe. » Se il De-Buch avesse visto in Tirolo il porfido sovrapposto al grovacco, cioè posteriore alle degradazioni meccaniche sofferte dalle rocce primitive già indurite, lo avrebbe citato in preferenza degli altri, poichè è una prova decisiva che alcuni porfidi non appartengono al periodo delle formazioni primitive.

Il Marzari dunque ha dimostrato ad evidenza ciò che allora il De-Buch aveva soltanto sospettato.

Il Marzari, distratto da altre occupazioni ed impedito ancora sovente da incomodi di salute, non ha potuto proseguire dopo il 1806 le sue osservazioni nel Tirolo con quell' assiduità che avrebbe voluto, e da ciò è derivato il suo silenzio di parecchi anni, che finalmente ha incominciato a rompere nel 1819, pubblicando i suoi *Cenni geologici e litologici sulle Provincie Venete e sul Tirolo*, e di poi alcuni fogli nel *Supplimento alla Gazzetta* che ha per titolo *Nuovo Osservatore veneziano*, n.° 118 – 127. Inoltre egli è stato meco liberale comunicandomi la copia di un rapporto fatto all' I. R. Governo di Venezia sulla geologia di Recoaro, ed altri scritti non ancora pubblicati. Siccome i fenomeni più interessanti che egli ha osservato si riferiscono principalmente alle giaciture di alcuni porfidi e graniti diverse da quelle che generalmente si conoscono, così ho creduto utile il riunire in un prospetto ragionato queste osservazioni, l'esaminarle, il confrontarle con quelle di altri naturalisti, e darne quelle spiegazioni che permette lo stato attuale della scienza. Dividerò pertanto la mia Memoria in due parti: la prima conterrà la semplice esposizione dei fenomeni geognostici osservati dal Marzari, e che si riferiscono a giaciture di porfidi e di graniti; nella seconda esporrò quelle riflessioni alle quali possono dar luogo i fatti medesimi, e l' avvicinamento di questi ad alcune osservazioni di altri naturalisti in diverse parti del globo. Forse dal confronto delle circostanze che in diversi luoghi accompagnano lo stesso fenomeno potranno risultare delle analogie, le quali ne rendano più facile l' intelligenza.

PARTE PRIMA.

Esposizione de' fatti.

§ 1. Le osservazioni del Marzari hanno abbracciato nella parte sud-est del Tirolo un' area di circa 570 miglia quadrate, circoscritta all' intorno da rocce primitive, cioè al nord dai monti di Clausen, al sud-est dagli alti monti di Cimadasta e Telve, al sud da una linea che tirata da Sella per l'Anzin e Caldonazzo giunga a Pergine, ed all' ovest dai monti di Bresimo. Le valli di Fassa, di Fiemme, di Cembra, ed il bacino nel quale scorre l'Avisio sono compresi in questo spazio. In molte sue parti si vede una roccia porfiritica, la quale, quando se ne può osservare il lembo inferiore, si riconosce ad evidenza essere sovrapposta al grovacco, come è stato verificato sino dal 1806 dal Marzari a Kolmand, e di poi dallo stesso a Steik, a Terkale, e secondo alcune notizie ricevute, ancora a Roncegno: per conseguenza la roccia che generalmente comparisce costituire il fondo dell' area suddetta è un porfido di formazione posteriore alla primitiva, ed al quale l'autore dà il nome di porfido di *transizione* o *transitorio.*

2. Questa roccia porfiritica in molti luoghi è stata coperta da rocce più recenti, mentre in parecchi altri siti si vede scoperta e configurata nella sua superficie ora in creste diroccate, ora in dirupi alti e verticali, ora in pianure sterili e molto elevate. La cima porfiritica più alta di questa contrada è quella del Fornas, la cui elevazione sopra il livello del mare si valuta dall' autore a 1500 tese (*). Molte valli e profondissime gole tagliano il porfido tirolese nello spazio delle 570 miglia quadrate che occupa, ma nessuna giunge a scoprire il suolo primitivo sul quale si è adagiato. A Terkale ed a Steik il taglio dell' Eisak si profonda sino al grovacco, perchè quei siti sono

(*) Quest' altezza, benchè approssimativa, rende molto incerta l'opinione di quei geologi i quali hanno pensato che in Europa il porfido non oltrepassi l'altezza assoluta di 800 tese.

vicinissimi al perimetro dell' area suddetta; ma nell' interno di essa non vi è alcuna protuberanza di roccia primitiva, o anche di grovacco che emerga fuori del porfido. È da notarsi ancora che il Marzari avendo percorso per molti giorni i luoghi nei quali questa roccia si presenta scoperta agli occhi degli osservatori, non vi potè riconoscere veri strati, ma solo alcune apparenze che a stento potrebbero essere interpretate per tracce di una stratificazione.

3. Che se poi ci volgiamo ad esaminare la natura di tale porfido, vedremo che la sua pasta è l'*eurite* (*), cioè una sostanza pietrosa, fusibile in vetro o smalto bianco, e nella quale predominano le molecole feldspatiche. In questa pasta generalmente sono disseminati molti grani di quarzo, e perciò è stato dato alla roccia il nome di porfido *euritico quarzoso*, denominazione sulla quale si ritornerà nella seconda parte di questa Memoria. Intanto osservo che merita molta riflessione il fatto che nel luogo di Soraga il Marzari ha trovato de' superbi cristalli incrociati di pirosseno nero (*augite di W.*). Ma evvi ancora di più: in un altro sito della stessa area tirolese, cioè a S. Crescenzio, sulla strada che da Kolmand ascende a Castelrhuth il Marzari trovò de' pezzi del porfido transitorio, la pasta de' quali era nera, vetrosa, e somigliava all' ossidiana porfiritica. Abbiamo dunque de' passaggi reciproci della roccia porfiritica quarzosa detta di *transizione* alle rocce pirosseniche ed alle ossidiane porfiritiche, passaggi de' quali si avrà occasione di parlare altrove.

4. Il porfido euritico quarzoso, come si è detto nel § 2, non forma una massa unita ed uniformemente continuata in tutta l'area delle 570 miglia quadrate; è diviso da parecchie profonde valli denominate dal Marzari *valli porfidiche*, e la sua superficie è frastagliata con molta

(*) La sostanza pietrosa detta da Dolomieu *petroselce compatto* o *terroso*, da Saussure *palaiopetre* e *feldspato terroso*, da Werner *feldspato compatto* ed anche *hornstein*, e che ha il carattere di fondersi in vetro o smalto bianco, è stata chiamata da D'Aubuisson *eurite*, cioè *fusibile*, denominazione già adottata da molti geologi. Questa sostanza forma la parte principale della base di molti porfidi coloriti diversamente. La sua durezza, la gravità specifica e la sua fusibilità in vetro o smalto bianco fanno conoscere che risulta principalmente da particelle feldspatiche, alle quali si possono unire in proporzioni diverse le quarzose, le micacee e le anfiboliche (*V. D'Aubuisson, Traité de Géognosie*, § 195).

irregolarità. Su questo porfido si sono adagiate posteriormente molte sostanze pietrose, alcune prodotte da precipitazioni meccaniche, altre da precipitati chimici, e tali precipitazioni, dopo di avere riempito le valli esistenti nel porfido, si diffusero sulla sua superficie, ne colmarono le ineguaglianze, e di poi vi formarono strati quasi generalmente orizzontali. Queste sostanze consolidate posteriormente al porfido quarzifero si succedono con un certo ordine nell'area sopra indicata, ma non tutte esistono in tutti i punti. L'autore ci ha indicato per ora quelle che si ravvisano nella valle dell'Avisio, e l'ordine della loro posizione rispettiva.

5. L'Avisio o *Lavis*, fiume che nasce dall'alta ghiacciaja di Fedoja, percorre un'angusta e profonda gola della lunghezza di oltre 40 miglia, la quale fra Lavis e Castello è molto angusta, si slarga fra Castello e Penia; e si dilata maggiormente in due siti, cioè a Predazzo ed a Moena, dove presenta due pianure di alluvione orizzontali e larghe da 200 a 400 tese. Dopo d'avere ricevuto diversi confluenti, tra i quali quelli della sinistra hanno un corso di molte miglia, sbocca nell'Adige al borgo di Lavis, posto cinque miglia al nord di Trento, e dal quale è derivato il nome del fiume. Tra i gioghi che circondano la valle dell'Avisio, alcuni, come quelli di Pinè e di S. Lugan, s'innalzano solo 500 tese; ma altri, come la Forcella del Mangano, Campagnazzo, Sadole, Costa Osella, S. Pellegrino, Fedoja, Soiss-Alpe, s'innalzano dalle 700 alle 1000 tese. Il modo più comodo per visitare questa valle è quello di andare a Newmark sulla strada postale tra Verona ed Inspruck, e di là passare a cavallo a S. Lugan, a Cavallese ed a Predazzo, che è il sito più acconcio per verificare in pochi giorni i fenomeni geognostici più interessanti della valle dell'Avisio.

6. Il suolo fondamentale dell'intero bacino dell'Avisio, che comprende le valli di Fassa, di Fiemme e Cembra, è formato dal porfido detto dal Marzari *euritico quarzifero*, sovrapposto al grovacco, come si è già esposto. Sul porfido, dopo di averne riempito le separazioni e le irregolarità, si sono coricate in istrati orizzontali le seguenti sostanze pietrose: un'arenaria che il Marzari chiama *porfido ricomposto*, perchè formata degli stessi elementi del porfido sottoposto, del quale contiene

ancora de' frammenti, ed è risultata dalla disaggregazione o triturazione di molte parti della sua superficie, le quali di poi si sono unite di nuovo con un' aggregazione meccanica. Questo porfido ricomposto forma, in qualche luogo, strati alti circa 30 piedi, i quali si appoggiano quasi sempre sul porfido euritico; in qualche sito, come ad Aver, racchiude de' ciottoli porfidici coricati orizzontalmente, ed altrove, come sul Travignolo, alcuni piccoli e sottili strati di grè rosso micaceo schistoso: spesso è configurato in prismi larghi circa sei piedi, ed alti quanto lo è lo strato, ma riconoscibili solo da vicino, attesa la sottigliezza delle fenditure verticali che li circoscrivono: nel porfido euritico quarzoso sottoposto non si osservano giammai tali colonnate. La pasta del porfido ricomposto in varj siti, come alle sponde del Marsikle ed a Moena, è compatta ed omogenea al segno d' illudere alcuni naturalisti che lo hanno preso per un vero porfido.

7. La seconda sostanza che si è sovrapposta al porfido è stata la calce solfata, o sia il gesso, il quale è massiccio, niveo, di grana salina e luccicante, ed in qualche sito è intersecato da piccoli filoni di selenite laminare di colore di carne, che talvolta veste l' aspetto del sale gemma. Gli sono subordinati de' piccoli strati di un calcareo grigio-biancastro, sparso di cavità angolari, ma di pasta compatta, sonora, e che nella frattura presenta angoli taglientissimi. Il gesso forma le cime rotondate di Cavallese, di Castel di Fiemme e di Caram, le quali sono composte di strati gessosi alti sino 15 piedi ed alternanti con piccoli strati calcarei. Il gesso di Cavallese che si estrae al luogo detto i *marmori*, alla distanza di un terzo di miglio da Castello verso S. Lugan, non è inferiore a quello di Volterra, forma uno strato alto 20 piedi, ed è conosciuto sotto il nome di *alabastro di Fiemme* dal nome della valle.

8. Le altre sostanze pietrose che si sono deposte in istrati dopo il gesso osservano il seguente ordine, incominciando sempre dalla più bassa: il grè rosso, l' argilla schistosa, il grè bianco, la marna polverulenta con arnioni marnosi compatti, e che talvolta è piena zeppa di nuclei di pettini, di came e di altre conchiglie bivalve, ed altre fiate (come a Bula) offre piccole tracce di vero litantrace, e racchiude

arnioni di pietre focaje. Tra questi sedimenti o aggregati, che coprono il porfido ricomposto, vi è un calcareo bianco, talvolta rossiccio, costantemente opaco, e qualche volta spugnoso. Il Marzari ha dato il nome di *transizione moderna* al complesso di tali precipitati.

9. I suddetti precipitati sono stati coperti da un potentissimo letto di una roccia calcarea bianca o leggermente grigiastra, spesso cavernosa con cavità angolari tappezzate di spato calcareo, qualche volta pellucida negli spigoli, e che talora scintilla ai colpi dell' acciarino. L'autore applica a questo carbonato calcareo la denominazione di *calcareo alpino:* osserva che la sua stratificazione non è sempre visibile, accenna i siti e le circostanze nelle quali è più facile il riconoscerla, e nota che per alcuni lunghi tratti non contiene veruna spoglia organica, come è stato osservato ancora dall' Humboldt in America. Nel bacino dell'Avisio vi sono degli obelischi, i quali dimostrano che questo letto di calcareo alpino non era alto meno di 200 tese, e la sua formazione non si è limitata alla sola valle dell'Avisio, ma si è estesa moltissimo intorno ad essa nella Gardenna, sul Cipit, nel Lung'Adige, nell'Annonia, nel Roveretano, nella Valsugana, sul Cismon, sulla Pettorina, sul Cordevole, sul Vanoi e nel Vicentino, in guisa che è stata una formazione generale in una gran parte della pendenza meridionale del Brenner. De-Buch l'ha riconosciuta fra Bolzano e Trento; ma sull'Avisio s' innalza a centinaja di tese più che nella maggior parte degli altri paesi circonvicini, mentre nel monte *Sasso major* giunge a 1500 tese: per altro a Primiero vi sono alcune creste le quali corrispondono quasi all' altezza del *Sasso major.*

10. Questo calcareo alpino è stato coperto da un altro calcareo più recente, a cui il Marzari applica la denominazione di *calcareo del Giura*, e da altre rocce appartenenti alla formazione secondaria, come dal grè variegato ecc. Il calcareo del Giura sovrapposto al calcareo alpino veramente non si mostra sull'Avisio, ma forma le cime rotondate che coronano ovunque i coni, i dossi e le sommità del calcareo alpino nel Trentino, sul Vanoi, sul Cismon, nella Valsugana e nel Vicentino. Gli strati di queste cime sono costantemente paralleli a quelli del calcareo alpino sottoposto, e tra le due precipitazioni non vi è stata una sensibile interruzione.

11. È da notarsi che le precipitazioni le quali ebbero luogo dopo la formazione del porfido euritico quarzoso, che ne riempirono le valli e si diffusero quindi sul medesimo, sono state ancor esse tagliate in più luoghi, in modo che hanno avuto origine altre valli. Si è detto nel § 4 che l'autore ha dato alle valli esistenti nel porfido quarzoso il nome di valli *porfidiche*; ora aggiungeremo che alle valli formate nella massa de' precipitati sovrapposti al suddetto porfido ha dato il nome di valli *antitrappiche*, per indicare che le medesime già esistevano quando furono riempite e coperte da molte rocce che i geologi attribuiscono generalmente alla formazione trappica secondaria. Alcune delle valli *antitrappiche* sono molto profonde, ma generalmente non giungono alla profondità delle valli *porfidiche*.

12. L'ordine pertanto col quale si succedono le rocce nella parte del Tirolo esaminata dal Marzari, incominciando da quella che si riconosce la più antica, perchè sottoposta alle altre, è il seguente: 1.° grovacco; 2.° porfido; 3.° i diversi membri della transizione moderna, cioè porfido ricomposto, gesso con calcareo, grè rosso, argilla schistosa, grè bianco, marna con corpi marini o vene di litantrace, e calcareo ora bianco, ora rossiccio. Questa, detta dal Marzari *transizione moderna*, comprende quelle sostanze che si trovano frapposte tra il porfido ed il calcareo alpino; 4.° calcareo alpino; 5.° calcareo del Giura. Eccoci dunque al periodo delle ultime formazioni secondarie, a quel periodo cioè nel quale per un consenso generale de' geologi era cessata la formazione delle rocce di cristallizzazione: ora chi mai potrebbe sospettare di rinvenirle in una posizione così straordinaria, ed in particolare quella che generalmente è sottoposta a tutte le altre, e che si considera come la più antica delle rocce primitive, cioè il granito? Eppure questo fenomeno geologico si verifica sull'Avisio, dove tali rocce cuoprono le sommità e riempiono le valli che sono nella *transizione moderna* e nel calcareo alpino o del Giura.

13. Nel luogo detto i *Canzocoli delle coste* il Marzari ha trovato un granito composto di quarzo e mica, il quale forma una linea lunga 350 tese, ed è sovrapposto parte alla *transizione moderna* in un piano orizzontale, e parte al calcareo alpino in un piano inclinato,

formando la linea granitosa un gomito o angolo di 150 gradi. La sovrapposizione delle rocce di cristallizzazione alla *transizione moderna* si vede ancora a Mergola, al ponte di Boscampo ed in Val di Viezena: questi tre congiungimenti non sono lontani più di due miglia dalla chiesa di Predazzo. In Predazzo poi ha trovato il granito composto di quarzo, feldspato e mica a grandi elementi: il feldspato è di color roseo, ed il quarzo forma talvolta de' grossi nodi orbicolari, tra i quali in un sito l' autore ha veduto una massa quarzosa della lunghezza di 27 piedi: la gola detta del *Travignolo* è tagliata nel granito, il quale forma un muro quasi verticale a ciascuno de' due lati. Finalmente l' autore ha delle forti ragioni per credere che il colosso di granito ora in massa ed ora venato che trovasi presso Castel Tesino all' alpe della Mariande, sia sovrapposto immediatamente all' orizzontalissimo calcareo del Giura: egli non ha potuto ancora verificare con tutta l' esattezza questo fenomeno: intanto si è assicurato che tra le rocce dei monti Mulat, Margola, Coste e Feudale trovasi un superbo granito roseo con quarzo, feldspato e mica senza atomo di amfibolo. Questo granito, che nel Tirolo si trova sovrapposto a rocce della formazione secondaria, è stato chiamato dal Marzari *granito terziario*, giacchè la sua posizione è quella che converrebbe ai depositi lasciati dal mare in qualche parte del globo nel suo ultimo ritiro dalla medesima.

14. Molto interessanti poi sono i passaggi reciproci osservati dal Marzari di questo granito composto di tre elementi ad altre rocce di cristallizzazione, come ad una roccia porfiroide nera, nella quale i cristalli feldspatici divengono bianchi ed apparenti solo dopo una superficiale alterazione: questa roccia passa immediatamente ad un trappo pirossenico, come si vede alla distanza di 200 tese dalla chiesa di Forno sull' unica strada che mena a Predazzo, al ponte del Lavis in Predazzo e nel fondo della valle di Rif. Tale roccia fusa dà uno smalto candido, ciò che dimostra che il suo colore nero procede da un principio combustibile. Il Marzari gli ha applicato il nome di *eurite porfiroide*, denominazione colla quale ha voluto esprimere la sua fusibilità in vetro o smalto bianco e l' aspetto porfiritico che presenta.

L' autore asserisce che in alcuni luoghi ha osservato il passaggio dell' *eurite porfiroide* al granito a tre elementi, o di questo a quello, in guisa che conviene concludere che ambedue le rocce siano di formazione contemporanea. Le altre rocce, tra le quali ed il granito sopraccennato vi sono reciproci passaggi, sono le amigdaloidi analoghe a quelle di Oberstein, di Feroe, dei Zuccanti, di alcuni luoghi del Vicentino, come ancora alle *lave agatifere della Dauria* di Patrin. Queste rocce e le altre che sogliono collocarsi nella classe de' trappi secondarj riempiono le valli e cuoprono le sommità della transizione moderna, ed ora del calcareo alpino, ora di quello del Giura.

15. Gioverà in oltre l' osservare che la giacitura dell' amigdaloide agatifera tra la Piave e l'Adige è identica a quella delle rocce di cristallizzazione sull'Avisio, giacchè non solo cuopre in giacitura discordante le sommità del calcareo alpino, nel quale spinge numerosi filoni a guisa di radici, ma forma cunei giganteschi, de' quali la parte inferiore penetra dall' alto al basso, il più sovente nel solo calcareo alpino, ma qualche volta nella *transizione moderna*, ed in qualche caso, come a Soiss e forse a Cembra, giunge sino al porfido euritico quarzoso.

16. Se sono molto istruttivi i passaggi del granito composto di tre elementi alle rocce che siamo soliti di riferire alla formazione trappica secondaria, è ancora molto singolare il passaggio del granito stesso al serpentino. Il Marzari asserisce di aver osservato tra Forno e Predazzo il suo granito terziario passare alle rocce serpentinose, ed aggiunge di avere raccolto qualche pezzo di cui una parte è serpentinosa, e l' altra granitica. Nè tralascerò di far menzione di un filone di serpentino che il Marzari vide traversare il calcareo alpino, fenomeno insolito nella giacitura di quella roccia, la quale, quando si trova in istrati subordinati, è solita di giacere nelle rocce primitive.

17. Terminerò questo prospetto delle osservazioni fatte dal Marzari nel bacino dell' Avisio, con riferirne una, a mio parere, di somma importanza, ed è che nel luogo di sopra indicato (§ 13) ai *Canzocoli alle coste* il calcareo alpino sottoposto alla roccia di cristallizzazione per alcune tese di profondità è modificato, talmente che

presenta la grana ora lamellare ed ora salina, e prende l'aspetto di un bel marmo statuario di grana più minuta di quella del marmo di Carrara. Con questo marmo si è fatta la statua del S. Giovanni, posta all'esterno della chiesa di S. Nicolò in Predazzo, e si trova nel sito detto il *Crezzo di S. Giovanni* alla destra della caseata, conosciuta sotto il nome di *Piss de' Canzocoli.* Nè questo è un fenomeno che si osservi nel solo luogo indicato, poichè si ripete in un altro sito poco distante, cioè ai *Manzoni di Fassa*: ivi il letto di una roccia cristallizzata, analoga ad alcune dell'Avisio, pare che sia posto sopra un calcareo primitivo, quando in realtà si appoggia sopra il calcareo alpino, che in vicinanza di quella roccia si è modificato, ed ha preso l'apparenza di marmo salino così bene caratterizzato, che ha fatto illusione a qualche esperto naturalista, il quale lo risguardò come primitivo.

18. Alcune delle sopraddette osservazioni hanno molta analogia con altre fatte dallo stesso autore nei contorni di Recoaro in Val d'Agno nel Vicentino, luogo distante, in linea retta, circa 17 miglia dal perimetro dell'area tirolese descritta nel § 1. Ecco l'ordine col quale si succedono le diverse formazioni di quella contrada, incominciando dalla più bassa.

A. Mica schisto. Le foglie di questa roccia in Val d'Agno affettano in grande una perfetta orizzontalità; mentre in altri luoghi la loro posizione suole essere o verticale o inclinata all'orizzonte.

B. Dolerite. La pasta di questa sostanza pietrosa, alla quale i geologi francesi hanno dato il nome di *dolerite*, è composta di grani microscopici di feldspato e pirosseno, ed è seminata di pochi grani di ferro titaniato, di molti globetti di feldspato bianco contemporaneo alla pasta e di cristalli di pirosseno, i quali talvolta s' incrociano. Tra i globetti di feldspato ve ne sono di grandezza diversa, sino a quella di una lente, e che talvolta danno alla roccia l'aspetto di una amigdaloide. Sulla sinistra dell'Agno, dove la dolerite forma uno strato molto potente, i suoi ingredienti a stento sono riconoscibili anche colla lente, e degenera in un vero basalte composto di minutissime punte di pirosseno e di feldspato, ed il poco ferro titaniato

gli dà una tinta grigio-nerastra quasi uniforme. Il solo microscopio, previa la disaggregazione meccanica eseguita coll' ingegnoso metodo di Cordier, può rendere distinti i tre ingredienti. In questa dolerite dell'Agno, che, secondo il linguaggio di alcuni geologi, sarebbe una roccia trappica secondaria, il Marzari ha veduto de' nuclei angolari di quarzo jalino bene caratterizzato, contemporaneo alla pasta ed analogo a quello che si trova in un' altra roccia della stessa contrada di Recoaro, chiamata dal Marzari *porfido secondario*, della quale si parlerà quanto prima. La dolerite giace immediatamente sopra il mica schisto, e non solo lo ha ricoperto, ma ha riempito tutte le separazioni che vi erano nella sua massa, formandovi filoni inclinati da 60 a 90 gradi, e che sono come tante propaggini della stessa dolerite giacente superiormente. Questa sovrapposizione si vede nei contorni di Recoaro in un' area di sette ad otto miglia quadrate. Nella massa della dolerite, che alla sinistra dell'Agno giunge talvolta alla potenza di 400 piedi, non vi è alcun indizio di stratificazione, ma bensì una tendenza bene marcata a dividersi in prismi costantemente perpendicolari alla base sulla quale si appoggiano. Queste doleriti, benchè di una formazione molto antica, come si può rilevare dalla quantità e qualità delle altre sostanze pietrose che si sono appoggiate su di esse, sono analoghe ad altre doleriti che non sono state giammai coperte da altre rocce, e che per conseguenza sono più recenti, come quelle del Meisner nell'Assia (*), di Saint-Adoux nel Cantal, di Beaulieu in Provenza ecc., che i geologi collocano nella classe dei trappi secondarj, che giusta il principio della scuola werneriana *cuoprono sempre e non sono giammai coperte*, e tra i quali si debbono annoverare ancora le vere doleriti della Spree presso Bautzen e di Görlitz, menzionate da Werner sotto il nome di *grünstein* nel § 49 della *Teoria de' filoni*.

(*) La famosa roccia del Meisner da alcuni chiamata *granitello*, da altri *grünstein secondario*, è stata considerata per lungo tempo come una roccia composta di feldspato e di amfibolo. Ma il Cordier ha dimostrato che la sostanza creduta amfibolo è un pirosseno, e che i veri componenti di quella roccia basaltica sono il pirosseno, il feldspato ed il ferro titaniato (*V. Giornale di fisica*, tomo 63).

C. Arenaria antica micacea, da cui scaturisce l'acqua acidula. Il grè antico micaceo cuopre immediatamente la dolerite: i suoi strati rossi da principio sono inferiori a quelli del grè bianco, ma di poi pare che alternino scambievolmente. Il grè è pieno di piriti ferree e contiene qualche straterello di schisto marno-bituminoso. Sino ad ora non vi si è scoperto il litantrace, ma negli strati arenacei di *Val dei Signori*, che sono una continuazione di quei di Recoaro, esiste il litantrace schistoso o *schifferkol.*

D. Marna compatta e schisto marnoso in letti orizzontali di colori diversi, alternanti tra loro al di sopra del grè.

E. Calcareo con grifiti superiormente alle marne.

F. Calcareo alpino, che forma parte dell' immenso deposito, i di cui diroccati rimasugli continuano nel Tirolo fin oltre la Val di Gardenna, ed attraversando la ghiacciaja di Fedoja, cuoprono l'alto Bellunese sino a Peron. (Tutto ciò che a Recoaro giace fra la dolerite ed il calcareo alpino corrisponde a quella serie di precipitati che nel Tirolo è stata denominata *transizione moderna*, V. § 8).

G. Breccia: al calcareo alpino in qualche sito nel contorno di Recoaro, come a Fongara, è addossata un' elegante breccia capace di pulimento, composta di frammenti di un marmo che ha l' apparenza di *marmo di transizione*, uniti da un cemento di ferro ossidato globuliforme. I globetti ocracei di rado sono maggiori di un grano di miglio, e per lo più non si possono riconoscere se non che coll' ajuto della lente. Questa breccia è stata posta in opera in un altare della chiesa di Val d'Agno ed in alcuni altari di quella di Recoaro. Si conosce dagli scarpellini sotto il nome di *marmo di Fongara.* Crede il Marzari che formi un deposito o un ammasso (*stokwert* de' Tedeschi) contemporaneo alla formazione del calcareo alpino, poichè nella vicina *Valarsa* ha osservato analoghi ammassi di ferro argilloso, contemporaneo al calcareo alpino.

H. Porfido secondario. Le predette sostanze in Val d'Agno sono state coperte da quelle rocce di cristallizzazione che generalmente entrano nella classe de' *porfidi secondarj* di Humboldt, e che sono denominate *amigdaloidi*, *grünstein*, *porfidi sienitici*, ecc.: tali rocce non

solo hanno riempito le valli del calcareo alpino, penetrando sino al grè rosso, e taluna, come a Posina, giungendo al mica schisto, ma hanno coperto ancora le sommità di esso calcareo, in guisa che nel Tirolo meridionale, nell' alto Bellunese e nel Vicentino rari sono i luoghi nei quali, se il calcareo alpino è scoperto, non si trovino disseminate quà e là nel loro posto originario masse di tali rocce, di cui taluna giunge alla potenza di 5 a 600 tese, estendendosi sopra una superficie di alcune miglia quadrate.

Oltre queste otto sostanze, delle quali si è parlato, si veggono nei contorni di Recoaro alcune colline di un gesso stratificato, nelle quali l'autore non ha potuto ancora fare quelle osservazioni che sarebbero necessarie per formare un giudizio sulla loro età relativa.

Sin quì non ho fatto altro che unire e disporre in un certo ordine le osservazioni del Marzari, ritenendo ancora, quanto mi è stato possibile, le sue espressioni; e mi lusingo di non avere tralasciato alcuno di quei fatti che possono contribuire a rettificare le idee dei geologi, tra i quali quelli che sostengono la possibilità dell' origine ignea de' graniti e de' porfidi avranno motivo di applaudirsi, veggendo nelle osservazioni del Marzari una nuova conferma de' loro principj.

PARTE SECONDA.

Riflessioni sulle osservazioni riferite e loro avvicinamenti ad altre di diversi naturalisti.

§ 19. La prima osservazione che si dee esaminare è quella della sovrapposizione del porfido detto *euritico quarzoso* ad una roccia di aggregazione, ed il passaggio dello stesso porfido alle rocce pirosseniche (V. §§ 1 e 3). Il De-Buch ancora ha osservato in Norvegia una posizione presso a poco simile di un porfido ed il suo passaggio al basalte pirossenico. Nel tomo 1.°, capo 3.° del *Viaggio in Norvegia ed in Lapponia* parla del porfido della montagna di Krogskow sovrapposto al grè, che si riconosce verso il Rigerige e lungo le sponde dell' Helsfiord: di poi nel tomo 2.°, cap. 6.° riferisce che presso Sankirke sopra Sanfiord si vede in una grande profondità il grè, su del quale riposa il porfido: osserva di poi che questo porfido diviene un basalte nerissimo a grani fini, pesante, mescolato con molti augiti (pirosseni) di un nero-verdastro e brillante: non è possibile il non riconoscere questi pirosseni, o il confonderli con l' amfibolo, poichè si manifesta da per tutto la loro forma di cristallizzazione: aggiunge finalmente che il basalte sovente è rigonfiato e poroso, e nei luoghi nei quali tocca altri strati di porfido, frequentemente è rosso ed in forma di scorie. Lascio da parte quelle riflessioni che potrebbe suggerire l' ultima osservazione del De-Buch, e mi ristringo a dire che la presenza del pirosseno nel porfido detto *transitorio* sì tirolese che norvegiano, o, ciò che viene ad essere lo stesso, nelle rocce nelle quali si trasforma, può dar luogo a formare il sospetto sulla loro origine vulcanica, dopo che il Cordier, condotto da una dimostrazione anatomica,

giunse a quel risultato così importante per la geologia, di una identità assoluta d'origine che si dee assegnare sì ai basalti ed ai trappi detti *secondarj* o *stratificati*, come ancora alle lave de' tempi storici; identità fondata specialmente sulla presenza del pirosseno sì negli uni come nelle altre. Veggasi la sua *Memoria sulle sostanze minerali dette in massa, che entrano nella composizione delle rocce vulcaniche di tutte le età.* Aggiungerò che anche il dotto geologo Menard de-la-Groye, dopo di avere visitato molte contrade della Germania appartenenti alla formazione trappica secondaria, ed altre dei vulcani spenti ed attivi dell' Italia, ha scritto nella sua *Memoria sopra Beaulieu* inserita nel Giornale di fisica, tomo 82, pag. 166 « che la scoperta del pi-» rosseno fuori de' terreni vulcanici è ancora (nel 1816) così re-» cente; questi pirosseni primitivi sono ancora così rari, sono così » diversi da quelli de' vulcani, ed i terreni nei quali si trovano sono » talmente estranei ai trappi secondarj ed ai vulcani, che si può bene » prescindere da essi, e stabilire che, almeno generalmente, la presenza » del pirosseno comune nerastro o verde oscuro (l'augite de' Tedeschi), » il quale non manca giammai ed abbonda in tutti i vulcani attivi e » spenti, finalmente questo *sciorlo de' vulcani*, come si chiamava una » volta, diviene un indizio sicuro ed un carattere per riconoscere » i terreni vulcanici. » Non voglio ammettere questa conseguenza in tutta la sua estensione; mi contenterò solo di dire che quando si tratta di terreni nei quali le circostanze geognostiche dimostrano che non si possono riferire alla classe de' terreni primitivi, come sono le rocce porfiritiche delle quali si tratta, e che sono sovrapposte ad un conglomerato, la presenza del pirosseno dee dar luogo ad un forte sospetto sulla loro natura vulcanica.

20. Questo sospetto diviene più fondato se si rifletta all' altro passaggio osservato dal Marzari a S. Crescenzio (V. § 30) dello stesso porfido tirolese all' ossidiana porfiritica, sostanza pietrosa assai frequente nelle isole Eolie, in Islanda, nell' isola di Teneriffa, nelle isole d'Ischia e di Procida, nei contorni del Puy-de-Dôme e del monte d'Or in Alvergna ed in altre molte contrade certamente vulcanizzate. Il Brocchi l' ha rinvenuta ancora nelle colline della Tolfa presso Roma in una roccia

alla quale egli diede il nome di *lava necrolite* (*), e ne ha dato la seguente notizia alla pagina 128 dell' opera che ha per titolo *Catalogo ragionato di una raccolta di rocce*, opera la quale, stampata sei anni dopo la *Memoria sulla valle di Fassa*, dimostra che i fenomeni dell' Italia meridionale avevano condotto il suo spirito a quelle stesse conseguenze che D'Aubuisson fu costretto a riconoscere ed ammettere dopo di avere esaminato i fenomeni dell'Alvergna. Ecco dunque le sue parole: « lava necrolite, la di cui pasta somiglia ad uno smalto nero, di un » lustro che si approssima a quello della pece, zeppa di brillanti cri- » stalli di feldspato limpido e gialliccio, alcuni de' quali hanno acqui- » stato un aspetto terroso. » Siccome il saggio descritto dal Brocchi esiste insieme alle altre rocce di quel catalogo nella scelta e copiosa collezione mineralogica che il Parolini, egregio coltivatore delle scienze naturali, ha formato nella sua casa in Bassano, così il Marzari ha voluto confrontare con esso la sua ossidiana di S. Crescenzio, e si è assicurato dell' identità di amendue le rocce. Le osservazioni pertanto del Marzari, combinate con quelle del De-Buch e del Brocchi, c' inducono ad ammettere un passaggio reciproco del porfido che si è chiamato *transitorio* ai trappi pirossenici, alle ossidiane porfiritiche ed alle necroliti.

21. Le necroliti del Brocchi sono le medesime che le trachiti dei geologi francesi, i quali hanno dato il nome di trachite (scabroso) ad una roccia vulcanica, detta da Dolomieu *lava petroselciosa*, e che è composta principalmente di feldspato, e per conseguenza fusibile in uno smalto bianco un poco colorito. Se ne distinguono tre varietà, cioè la trachite litoidea, la vetrosa o semivetrosa, e la cellulare o sia la pomice (*V. D'Aubuisson*, § 356). La trachite presenta quasi sempre una struttura porfiritica, poichè contiene ordinariamente qualcuna delle seguenti sostanze cristallizzate, cioè feldspato, pirosseno, mica, amfibolo, titanio o titanio siliceo - calcareo, e talvolta anche il quarzo.

(*) Il Brocchi ha dato il nome di *lava necrolite* ad una roccia che egli ha riconosciuto essere stata una lava che forma le alture all' est di Viterbo, e che è analoga a quella della Manziana e della Tolfa presso Roma, e di Montamiata nel Senese, grecizzando la denominazione volgare di *sasso morto* colla quale suole indicarsi in Montamiata.

Attesa questa descrizione della trachite, è evidente che il porfido chiamato *euritico quarzoso* del Tirolo è ancor esso una trachite, poichè (V. § 3) la sua pasta è l'eurite o il petroselce di Dolomieu che racchiude molti frammenti di quarzo. E siccome i porfidi euritici appartengono ai terreni primitivi, ai quali non si può riferire il porfido tirolese sovrapposto al grovacco, così parmi che per evitare ogni confusione di linguaggio sarebbe meglio il sostituire al nome di *porfido euritico* quello di trachite già ricevuto in geologia. Se vorremo prendere la parola *eurite* nel suo stretto significato di *fusibile*, si potrà dare a questo porfido la denominazione di *euritico*; ma giacchè quelli che hanno adottato il termine di *eurite* lo hanno consacrato ad indicare una roccia primitiva, quella cioè che Werner ha chiamato *weisstein*, ed Haüy *leptinite*; così credo che sarebbe cosa più acconcia il prevalersi di un nome diverso, ma già ricevuto, quando si tratta di una roccia di cui le circostanze geognostiche indicano una natura affatto diversa. Considero pertanto il porfido tirolese sovrapposto al grovacco come una vera trachite; nè sarà inutile il conoscere come su questa specie di porfidi si è espresso l'osservatore de' vulcani più grandi che si conoscano sul globo, quali sono quelli dell'America. Ecco ciò che Humboldt tornato in Europa scrisse a Faujas, e che questi ha riferito nel secondo tomo de' *Saggi geologici*, pag. 450. « Io sono interamente » del vostro parere, che i vulcani producano delle sostanze porfiriti- » che, e che il globo una volta ha sofferto delle rivoluzioni vulcani- » che diverse da quelle de' nostri tempi. » Nè contento di ciò, con quella lealtà che caratterizza il vero filosofo scrisse nella *Relazione storica del viaggio*, tomo 1.°, pag. 163 « che uno studio più profondo » della natura, nuovi viaggi e nuove osservazioni fatte sopra i pro- » dotti de' vulcani in attività avevano cambiato le sue idee, e che » gli sembrava sommamente probabile che le ossidiane ed i porfidi » a base di ossidiana siano masse vetrificate, nelle quali un raffredda- » mento troppo rapido ha impedito che si cambiassero in lave petrose. »

22. Sarà dunque possibile l'origine vulcanica di quei porfidi che si sono denominati di *transizione* o *secondarj?* Per non urtare i principj di un sistema che, quantunque vacillante, pure conta ancora molti

ed illustri seguaci, mi contenterò di dire che la riconosco possibile. Ma si potrà concepire una lava che abbia dato origine ad una massa così grande di materia, quale è quella del porfido tirolese? Per formarcene un' idea approssimativa facciamo il seguente calcolo. Si è detto nel § 1 che il bacino nel quale esiste il porfido ha 570 miglia quadrate di superficie: supponendo le miglia di 60 al grado, e dando a questo miglio la lunghezza di 951 tese, le 570 miglia quadrate corrispondono a 51,550,857 tese quadrate: supponiamo pure che una volta la massa porfiritica abbia avuto da per tutto l' altezza di mille tese, la sua solidità sarà stata di 51,550,857,000 tese cubiche. Che sarà poi se a questa massa si aggiungano quelle diramazioni dello stesso porfido che si trovano fuori de' confini dell' area suddetta e che formano le simili rocce porfiritiche indicate dal Marzari verso Marano e nella valle di Non incontro al Mitterberg? Si potrà concepire una fusione vulcanica corrispondente ad una così immensa quantità di materia?

23. In primo luogo non siamo certi che in tutt' i punti dell' area menzionata esista questo porfido, giacchè lo stesso Marzari ha riconosciuto che nello spazio di 170 miglia quadrate è mascherato dalle sommità di rocce più recenti: molto più poi è esagerata l' ipotesi che da per tutto abbia avuto l' altezza di mille tese, giacchè, come si è detto nel § 4, la sua superficie è molto irregolare; per conseguenza vi sarebbe luogo a diminuire quel numero grande di tese cubiche, il quale spaventa l' imaginazione. Ma lasciamo pure che sussista: non veggo la necessità di supporre una sola corrente di lava e di assegnare alla massa del porfido tirolese l' origine di un solo getto e di una sola fusione. Se in quella contrada ha esistito una volta un vulcano, le sue correnti di lave si saranno diffuse intorno ad esso, e possono avere dato origine a quei letti porfiritici che veggiamo al presente e che c' imbarazzano per la loro posizione straordinaria, la quale dimostra che non sono i porfidi de' terreni primitivi. Le profonde valli che in più luoghi tagliano questa roccia, e che quantunque non giungano a scoprire il fondo, pure rendono incerta la sua continuazione, e la superficie dello stesso porfido frastagliata molto

irregolarmente fanno credere che anche nella sua origine non sia stata una massa uniformemente continuata, ma che sia un' unione di masse diverse e di letti diversi di una sostanza pietrosa presso a poco simile da per tutto in quella contrada. Allorchè un vulcano è attivo in un' epoca, se tra le sue eruzioni non vi sono intervalli di molti anni, le correnti di lave il più sovente sono simili, ad eccezione di qualche parziale ed accidentale combinazione.

24. Nè dobbiamo credere che queste correnti siano così piccole, che se ne richiegga un numero straordinario per formare una massa come quella che si è calcolata di sopra. Il Vesuvio è certo uno dei vulcani più piccoli; con tutto ciò la lava che sotto i miei occhi sgorgò nel 1794, secondo le misure più esatte, formava una massa di 2,804,440 tese cubiche: il corrente di lava rigettato dal vulcano dell' isola di Borbone nel 1776 fu calcolato di 9,350,000 tese cubiche; quello del 1787 di 11,700,000 tese cubiche, e quello del 1791 di 7,840,000 tese cubiche. Una lava uscita dal fianco settentrionale dell' Etna, misurata dal Recupero, percorse una lunghezza di 40 miglia, e quella del 1669 si estese sopra una superficie di 15 miglia di lunghezza e 7 di larghezza, avendo riempito le valli intermedie. Finalmente Pennant nel tomo 1.° dell' opera *Le Nord du globe* parla di una lava di un vulcano d'Islanda che occupò una estensione di 94 miglia in lunghezza e 50 in larghezza, ciò che darebbe una superficie di 4700 miglia quadrate. Forse taluna di queste dimensioni non sarà esatta, ma tutti quelli che hanno visitato i vulcani attivi hanno potuto convincersi dell' immensa quantità di materia che in forma fluida esce dalle loro fornaci in alcune eruzioni. Ma si dirà, dove sono le tracce di questo vulcano? dove sono le scorie, le pomici, le pozzolane, i tufi e le altre sostanze terrose che accompagnano sempre i vulcani? Mi si permetta di differire per pochi istanti la risposta ad una obbiezione la quale è stata già più volte confutata. Per ora osserverò solo che questi porfidi d' origine vulcanica non si debbono confondere con quelle rocce porfiritiche le quali appartengono ai terreni primitivi, e che, a mio parere, sarebbe un errore gravissimo il considerarle come lave, benchè i loro caratteri non ripugnino punto alla

fluidità ignea originaria : ma su tale articolo mi spiegherò più chiaramente quanto prima.

25. Ciò che si è detto del porfido quarzoso tirolese si dee dire ancora della dolerite di Val d'Agno (V. § 18), roccia la quale giace immediatamente sopra il mica schisto, ed è coperta da rocce di aggregazione, dal calcareo con grifiti e dal calcareo alpino. Questa è la sola differenza che passa tra le doleriti dell' Agno e quelle che sono riconosciute d' origine vulcanica, le quali si presentano sempre scoperte. Se si prescinda da questa circostanza, le due rocce sono identiche mineralogicamente, e dirò anche geologicamente, poichè se Menard de-la-Groye ha veduto presso il vulcano spento di Beaulieu la dolerite passare per mezzo di modificazioni intermedie al basalte (*V. Giornale di fisica*, tomo 82, pag. 162), Marzari ancora ci assicura che nel territorio di Recoaro la dolerite passa ad un basalte egregiamente caratterizzato: quindi parmi assai probabile che le doleriti di Recoaro e di Val d'Agno appartengano allo stesso genere di formazione del vicino porfido quarzoso tirolese. Ed è da notarsi che in quel basalte o trappo che si voglia chiamare, che esiste sulla sinistra dell'Agno, il Marzari ha osservato de' nuclei angolari di quarzo jalino contemporaneo alla pasta, esempio che si può aggiungere agli altri già noti, i quali dimostrano che il quarzo non è estraneo alle rocce vulcaniche, e che ho riferito nei §§ 761 e 762 delle *Istituzioni geologiche* (*).

26. Il secondo fenomeno geologico molto interessante osservato dal Marzari è quello della sovrapposizione del granito al calcareo sì alpino come del Giura, e ben anche alle deposizioni non consolidate del mare (V. §§ 12 e 13), fatto il quale obbliga ad ammettere la

(*) Non ignoro che alcuni naturalisti non credono possibile che una sostanza possa avere due origini assolutamente diverse (*V. Biblioteca universale*, tomo X, pag. 162); e poichè molti fatti certi provano ad evidenza che alcuni quarzi sono formati per la via umida, perciò sono persuasi che il quarzo in verun caso non possa avere partecipato alla fluidità ignea. Molti sono gli esempi che si possono addurre per dimostrare la falsità di quel principio: mi limito soltanto ad uno, giacchè tale qnistione mi porterebbe fuori dell'argomento che tratto. La mica è frequentissima nelle sostanze del regno fossile, ed alcune di queste sono formate da precipitazioni acquose, come le arenarie micacee, mentre altre sono certamente d'origine ignea, come le lave, in alcune delle quali s'incontra talvolta la mica non inviluppata, ma cristallizzata nei vòti.

formazione di un granito nelle epoche più recenti della geologia. Questo fenomeno ignorato da Pallas, da Saussure, da Dolomieu e dagli altri fondatori della buona geologia, solo da pochi naturalisti si è osservato in alcune parti del globo, e sembra che minacci un rovescio nelle idee fondamentali geologiche, o almeno che tenda ad introdurre un pirronismo fatale alla scienza. In Italia la prima notizia di questo fatto si ebbe per mezzo del Giornale di fisica di Parigi (ottobre 1811), nel quale trattandosi del viaggio in Norvegia ed in Lapponia del De-Buch, si riferisce l'ordine di sovrapposizione delle rocce nei contorni di Christiania, che è il seguente incominciando dalla più bassa: 1.° granito; 2.° argilla schistosa e calcareo nero con ortoceratiti; 3.° argilla schistosa compatta, simile al grovacco; 4.° schisto siliceo; 5.° grè; 6.° porfido; 7.° granito; 8.° quella bella roccia composta di grossi cristalli di feldspato opalino, di anfibolo, di cristalli di giargone, ed alla quale si è dato il nome di *sienite di giargoni*. Siccome il calcareo nero con ortoceratiti si riferisce alla formazione di transizione, così conviene ammettere in Norvegia due formazioni di granito, una anteriore, e l'altra posteriore allo sviluppo de' corpi organici ed alla formazione delle rocce di transizione. Le medesime osservazioni sono state fatte ancora in Norvegia dall'Hausman, professore di Gottinga, e da Raumer e da Bonnard nell'Hartz e nei contorni di Dresda.

27. Nel Giornale delle miniere di Parigi (febbrajo 1814) si sono pubblicate di poi le osservazioni fatte dal Brongniart e da Omalius d'Halloy nel dipartimento della Manica e nei dipartimenti del nord-ovest della Francia. Dalle descrizioni geognostiche date da questi due dotti naturalisti delle contrade da loro visitate risulta che rocce di cristallizzazione si trovano sovrapposte a rocce formate per mezzo di sedimenti, e che si rinvengono le tracce de' corpi organizzati sotto rocce granitiche e sienitiche. Nè tralascerò di riferire una riflessione colla quale il Brongniart termina la narrazione de' fatti che ha esposto, dicendo: « Tutto ciò mi sembra sufficiente a provare che quella parte » del dipartimento della Manica che si conosce sotto il nome di » penisola del *Cotentin* non contiene punto graniti antichi, ma che » la massa delle rocce di apparenza granitosa che vi si presenta

» appartiene alla formazione delle sieniti ed a quella de' trappiti di » un' epoca la quale pare più recente, o almeno dello stesso tempo » che quella degli schisti lucenti. »

Nel Viaggio al monte Caucaso pubblicato nel 1815 dall' Engelhardt, parlandosi della sovrapposizione delle rocce nel Terektal, si dice che sopra un calcareo di transizione, il quale per altro nei siti osservati dall' autore non presenta tracce di corpi organici, si osserva uno schisto che alterna con un porfido, e sopra queste rocce sono posti gli strati di sienite.

Nella Biblioteca universale di Ginevra, tomo 1.°, pag. 163, si dice che il Bonnard prima del 1808 aveva osservato nell' Erzgebirge in Sassonia una formazione di granito posteriore alle formazioni schistose ed anche allo sviluppo de' corpi organici, ma le sue belle ed istruttive osservazioni sono state pubblicate in Parigi nel 1816 nei numeri 226, 227 e 228 del Giornale delle miniere, e di poi nel *Saggio geognostico* sull' Erzgebirge. Quelli che vorranno conoscere particolarmente le osservazioni di questo dotto geologo, potranno vederle riferite negli scritti che ho indicato: mi limito solo a dire che nei contorni di Dohna, sulla sinistra dell' Elba, e specialmente nella valle di Müglitz ha osservato un granito, il quale non presenta alcuna apparenza di stratificazione, e che è composto unicamente di feldspato di colore ora rosso di carne ed ora bianco, di quarzo generalmente grigio, ma qualche volta bianco turchiniccio e di mica talvolta nera, talvolta bruna o verdastra, e sovente cristallizzata in tavole esagonali. Questo granito è sovrapposto a rocce di aggregazione, come arenarie, grovacchi, ecc., ed a quegli schisti che in molti luoghi contenendo impronte di corpi organici, la loro formazione debb' essere stata posteriore allo sviluppo de' medesimi. Il Bonnard cita sei punti diversi nei quali si può esaminare tale sovrapposizione in quella contrada. Finalmente il geologo scozzese Macculloch nell' opera *Descrizione delle isole occidentali della Scozia* in tre volumi, pubblicata in Londra nel 1819, parlando dell' isola di Sky (vol. 1.°, pag. 315), descrive le rocce sienitiche, le quali riposano su quella sostanza pietrosa, formata per via di aggregazione meccanica, alla quale si dà comunemente il nome di grè rosso.

28. Il fenomeno dunque della sovrapposizione de' graniti e delle rocce di cristallizzazione alle rocce appartenenti a formazioni molto posteriori si ripete in diversi punti della superficie terrestre, in luoghi separati tra loro da intervalli grandissimi, e noi dobbiamo essere molto obbligati al Marzari di averci indicato l'esistenza di questo stesso fenomeno ancora alle porte della nostra Italia. Ho avuto occasione di osservare alcune delle rocce granitose della valle dell'Avisio che egli ha raccolto, e sono stato colpito particolarmente da due esemplari, de' quali il primo era una roccia composta di feldspato rosso, amorfo, unito a grossi nodi di quarzo, somigliantissimo ad un saggio che ho nella mia collezione e che ho distaccato da quel granito di Marmagne presso Autun, nel quale si rinviene il bell' uranite micaceo: l'altro saggio poi, non ho difficoltà di asserire che posto al confronto del più bel granito rosso d'Egitto, non si potrebbe distinguere dal medesimo. Si dovranno dunque supporre diverse formazioni di granito? È qualche tempo che in alcune scuole geologiche si ammette un granito posteriore allo gneiss, perchè in qualche situazione si è osservata questa seconda roccia sottoposta alla prima: per altro parmi inutile questa distinzione di formazione, perchè ambedue quelle rocce appartengono ai terreni primitivi, perchè in sostanza sono quasi le medesime, e perchè infiniti sono gli esempi dei passaggi reciproci del granito allo gneiss, o di questo a quello. Dove lo gneiss comparisce sottoposto al granito, vi è luogo a credere che se si potessero continuare le ricerche, si troverebbe di nuovo il granito. Allorchè si tratta di rocce appartenenti ad una stessa classe di terreni, sono così frequenti i passaggi di una nell'altra, che sarà molto difficile il giungere a stabilire un ordine cronologico tale che non sia reso incerto da un numero grande di eccezioni. Ma non è questo il caso nostro: quì si tratta di graniti sovrapposti a rocce secondarie e posteriori all'esistenza de' corpi organici ed alle deposizioni marine. Converrà dunque ammettere che dopo accaduta la consolidazione della superficie del globo, dopo cessata la produzione delle rocce di cristallizzazione, e dopo ch' erano seguite molte e molte deposizioni marine, si è riprodotta di bel nuovo una formazione di granito, è accaduta

di nuovo una grande dissoluzione, e quindi una nuova precipitazione di rocce simili alle primitive? Veramente quest'ipotesi ha molto del misterioso: è facile l'enunciarla, ma è molto difficile l'immaginarne l'esecuzione: veggiamo dunque se si può risolvere il problema in un modo più facile a concepirsi, più verisimile e più consentaneo alle operazioni conosciute della natura. Non dobbiamo pretendere certamente di potere spiegare tutti i suoi segreti; ma non dobbiamo nemmeno imaginare de' misteri dove non vi sono che gli effetti delle sue forze fisiche già conosciute e le tracce di quelle stesse operazioni che sotto i nostri occhi giornalmente ripete.

29. In primo luogo è da notarsi che questi graniti sovrapposti, dei quali si tratta, si limitano ad estensioni non molto grandi, laddovechè il granito antico, il granito de' geologi, quello che è sempre sottoposto alle altre rocce, forma il nocciolo di catene di montagne molto estese. In secondo luogo, benchè questi graniti che dirò *moderni* siansi osservati sino ad ora in alcune contrade, come si è esposto, e benchè siano sovrapposti a rocce che contengono spoglie di corpi organici, pure in essi non se n'è trovata giammai alcuna impronta. So bene che da questa riflessione negativa non si può dedurre alcuna conseguenza importante: ma se tali graniti avessero avuto origine da precipitazioni accadute in un mare già popolato di corpi organici, sarebbe molto probabile che qualche spoglia ne avesse dovuto rimanere inviluppata. Ciò potrebbe dar luogo a sospettare che il modo col quale si sono formati quei graniti fosse tale che se non escludeva assolutamente la presenza de' corpi organici, la rendesse almeno difficile, o ne distruggesse facilmente le tracce. Finalmente nel § 14 si è detto che il granito di Predazzo passa ad una roccia porfiroide nera, a cui è stato dato il nome di *eurite porfiroide*, ma che in realtà è una vera trachite (*),

(*) Siccome il termine *eurite* è consacrato ad una roccia appartenente ai terreni primitivi (V. § 21), così parmi che convenga l'abbandonarlo quando si tratta di rocce, la posizione delle quali esclude ogn' idea di formazione primitiva. Che poi la trachite nera dell'Avisio abbia dato uno smalto bianco, non è questo un fenomeno nuovo, poichè D'Aubuisson, tom. 2, pag. 529, dice « che molte trachiti, malgrado il » loro color nero, si fondono in uno smalto » bianco: sembra che alcune volte la mate- » ria colorante sia un principio fugace, come » sarebbe il carbonio, che si distrugge col fuo- » co; ma altre volte pare dovuta ad una so- » stanza minerale disseminata in parti finissi- » me. »

la quale immediatamente si trasforma in un trappo pirossenico. Ma cosa sono i trappi pirossenici e le trachiti? Credo di essere abbastanza moderato se dico essere assai probabile la loro origine vulcanica.

30. Un' osservazione molto interessante del Marzari è quella che si è riferita nel § 17, e che risguarda l' alterazione che ha ricevuto il calcareo alpino in vicinanza del granito a tre elementi che gli è sovrapposto. Non sarà inutile il ravvicinare questo fatto ad alcuni altri analoghi osservati da diversi naturalisti, e conoscere le conseguenze che i medesimi ne hanno dedotto.

Il Woigt nel *Viaggio mineralogico alle montagne dell'Assia* ha osservato che la base del Meisner è formata al sud da un' arenaria, ed al nord da un calcareo che riposa sull' arenaria. Sopra queste due rocce, ma più particolarmente sull' arenaria, giace e si estende il carbon fossile, su del quale è posto uno strato sottile di argilla, coperto dalle grandi masse basaltiche (*), le quali vestono tutta la superficie della montagna. Woigt si è assicurato che la parte superiore del carbon fossile la più vicina al basalte è stata alterata, in modo che si riconosce di avere sofferto l' azione del fuoco; è piena di screpolature, è molto friabile, magra, spogliata della parte oleosa, e quindi brucia difficilmente. Queste modificazioni penetrano più o meno nella massa del carbon fossile, secondo che lo strato intermedio di argilla ha maggiore o minore altezza, e si riconosce che questa stessa argilla è alterata, cioè indurita e divisibile in barre. Le osservazioni fatte da Woigt sul Meisner coincidono con quelle che sono state fatte da Arthur Aikin nello Straffordshire, e che sono riferite nel tomo 3.° delle Transazioni della Società geologica di Londra. Ivi si narra che nella miniera di carbon fossile di Birch-hille, all' occasione che si scavava un pozzo, si trovò alla profondità di 190 piedi inglesi uno strato di trappo alto 12 piedi; che le sostanze più vicine a questo trappo erano il grè, lo schisto bituminoso ed il carbon fossile; che le due prime erano indurite; la terza aveva perduto il suo bitume ed aveva acquistato una superficie iridescente.

(*) Veggasi ciò che si è detto nella nota alla pagina 20 sopra il basalte del Meisner.

31. Il Woigt poc' anzi citato, nelle sue osservazioni sulla Blawkuppe, riferisce che un filone basaltico taglia gli strati dell' arenaria, la quale in vicinanza del basalte si riconosce alterata, e che tale alterazione si diminuisce di mano in mano che una sostanza si discosta dall' altra. Questo fenomeno nello stesso luogo è stato verificato ancora dall' Hausman, professore di Gottinga, il quale parlando meco di tale fatto, mi soggiunse di avere riconosciuto che questa alterazione era del tutto simile a quella ch' egli più volte aveva osservato nei pezzi di arenaria impiegati nella costruzione de' forni fusorj del ferro. Queste alterazioni prodotte da una causa, la quale ha emanato certamente dal basalte, non possono essere attribuite che al fuoco, poichè il quarzo si vede screpolato, le parti metalliche sono sublimate in dendriti, ed i noccioli argillosi sparsi nell' arenaria sono trasformati in diaspro porcellana (termantide di Haüy). Gli stessi fenomeni sono stati osservati da Hoff nel Pflasterkaute presso Marksal, e da Steinsburg presso Suhl. Playfair (V. la nota 45 dell'opera *Spiegazione della teoria di Hutton*) riferisce che i letti sabbiosi e marnosi in vicinanza della celebre roccia detta Salisbury-Craig sono cambiati in una specie di petroselce o anche di diaspro, ed i due geologi Conybeare e Bukland (*V. Biblioteca universale*, aprile 1818) hanno osservato lo schisto argilloso cambiato nello schisto siliceo nel suo contatto col basalte.

32. Macculloch nella descrizione dell' isola di Muck parla dell' alterazione che il calcareo conchigliare ha ricevuto in vicinanza de' filoni basaltici dai quali è traversato, e nota tre fenomeni che meritano molta riflessione: il primo è che la grana grossolana della pietra calcarea in vicinanza del basalte diviene fina, mentre la pietra stessa acquista molta fragilità; il secondo che nella pasta del basalte si veggono sparsi frammenti isolati del calcareo stesso, ciò che dimostra che dalle pareti della fenditura cadevano alcuni pezzi, mentre la fenditura medesima si andava riempiendo della materia che vi penetrava e che doveva essere in forma o fluida o semifluida; terzo che gli strati della pietra calcarea in vicinanza del basalte sono mossi dalla loro situazione originaria, il che indica uno sforzo esercitato dalla sostanza pietrosa che si è introdotta nella fenditura. Finalmente nella

Memoria del Dottor Berger, inserita nel 3.° volume delle Transazioni della Società geologica di Londra, si riportano parecchi esempi di alterazioni che ha sofferto la creta (*) presso il basalte: tra queste accennerò solo le seguenti, cioè che vicino al contatto la creta diviene pietra calcarea cristallina, di un colore bruno-oscuro, ed i cristalli sono intrecciati come nella calcarea primitiva a grani grossi, quindi prende una tessitura saccaroide e a grani minuti; viene di poi una varietà compatta, che ha un aspetto di porcellana ed un colore turchino-grigio, il quale diventa bianco-gialliccio; e finalmente si mostra la creta nel suo stato naturale: quella che è stata alterata è molto fosforescente quando si espone al calore, ed i nuclei silicei sparsi in essa prendono generalmente un colore grigio-giallognolo. Nella Memoria di sopra citata si riferiscono le indicazioni di molti luoghi nei quali si può osservare questo fenomeno così interessante, e nel quale è facile il vedere confermate in grande dalla natura quelle esperienze che il celebre Hall verso i principj di questo secolo eseguiva in piccolo nel suo laboratorio, la conseguenza delle quali (mi si perdoni il dirlo) io aveva antiveduto sino dal 1798, allorchè esponendo un' osservazione fatta sulla pietra calcarea dell'Apennino vicino al Vesuvio dal mio illustre amico Thomson, che una immatura morte da molto tempo ha rapito alle scienze naturali, conclusi dicendo: « Vi saranno » dunque de' marmi calcarei che non solo avranno sofferto l' azione

(*) La sostanza detta volgarmente *creta* (*chalk* degl' Inglesi, *kreide* di W., *calce carbonata cretosa* de' Francesi), oltre la calce carbonata, che è la parte predominante, contiene alcune dosi variabili di magnesia e di silice. Il suo colore ordinario è il bianco, talvolta il grigio, molto di raro il bruno: è piuttosto leggiera, tenera al segno di potersi incidere coll' unghia, è arida al tatto e si attacca alla lingua. Siccome in alcune parti del globo questa sostanza occupa estensioni assai grandi ed ha alcuni caratteri particolari, sia per la sua maniera di giacere, come pei fossili e per le sostanze organiche che racchiude, così i geologi l' hanno considerata prodotta da una formazione particolare, alla quale hanno dato il nome di *formazione cretosa* nella serie calcarea de' terreni secondarj superiori: per quanto mi è noto nella nostra Italia non è stata ancora osservata, e probabilmente non vi esiste, almeno in formazioni di qualche estensione. Le *formazioni cretose* più celebri per la loro estensione, pei fenomeni che presentano e pei lavori de' dotti geologi che se ne sono occupati sono quelle della parte settentrionale della Francia, e meridionale dell' Inghilterra. Si conoscono ancora le formazioni cretose della Galizia, dell' Ungheria, Pomerania, Zelanda e Crimea.

» del fuoco, ma dovranno anzi al fuoco la loro attuale consistenza » e tessitura?» (*V. Topografia fisica della Campania*, pag. 357).

33. Tutti i naturalisti che hanno osservato i fatti precedentemente esposti, hanno concluso che non se ne può rendere una ragione sufficiente se non che supponendo nel basalte o nella roccia (qualunque essa siasi) dalla quale è stata prodotta l' alterazione una fluidità ignea; e perciò hanno riguardato quei letti o filoni sia di trappo, sia di basalto come correnti o parti di correnti di lave. Dovremo dire dunque lo stesso ancora de' graniti moderni, de' graniti sovrapposti? Il fenomeno della modificazione del calcareo in vicinanza di tale granito è identico ai fenomeni poc' anzi riferiti, ed il granito dell'Avisio passa alla trachite ed al trappo pirossenico (V. § 14), rocce affini al basalte: quindi lascio che ciascuno formi quella congettura che crede secondo la sua maniera di vedere: m' ingannerò forse, ma la conseguenza parmi evidente. Nè tralascerò di riferire il dubbio che si risvegliò nell' animo del De-Buch in Norvegia, allorchè osservando i porfidi, le sieniti ed i graniti di Christiania, la loro posizione sopra rocce che contengono le tracce di corpi organici ed i loro passaggi al basalte ed alle rocce pirosseniche (V. § 19), esclamò: « Sono io in Italia o in Alvergna? » Pare che egli conoscendo molto bene le contrade vulcanizzate dell' Alvergna e dell' Italia, avrebbe dovuto o adottare la conseguenza alla quale lo conducevano l' aspetto de' luoghi e l' analogia di alcune rocce, o indicare almeno le ragioni per le quali se ne allontanava. Ma persuaso, come lo sono, della sua lealtà e del suo amore per la verità, rispetto i motivi che avrà avuto per non proclamare apertamente un' opinione che abbastanza indicava col ravvicinamento de' luoghi che sono pur troppo conosciuti dai naturalisti.

34. Mentre per altro attribuisco a tali graniti un' origine vulcanica, mi guarderò bene dal dire lo stesso del granito antico, di quello cioè che è sottoposto a tutte le altre rocce, che costituisce la base o il nocciolo di grandi catene di montagne, e la di cui formazione risale alla prima consolidazione della superficie terrestre, epoca nella quale penso che non esistessero ancora i vulcani. Credo necessario

l'insistere su questo articolo, poichè non ostante ciò che più e più volte ho ripetuto in altre occasioni, sempre si segue da alcuni ad attribuirmi l'opinione che i graniti, i porfidi, ecc. siano stati lave di vulcani (V. il bimestre di luglio e agosto del 1819 del *Giornale di Padova*, pag. 297). Dirò anche di più che i graniti dell'Avisio sono affatto diversi dalle lave dette granitoidi di Dolomieu, di Faujas e di altri classificatori de' prodotti vulcanici. Le conseguenze che, a mio parere, si debbono dedurre dalle nuove osservazioni sulla giacitura di alcune rocce granitose sono: primo che questi graniti sovrapposti a sostanze pietrose de' terreni secondarj formano una varietà di lava distinta dalle trachiti e dalle doleriti: quelli che si dilettano d'inventare nuovi termini le daranno quel nome che crederanno conveniente: il Marzari ha proposto il nome di *granito terziario*: ma questo suppone un granito secondario, la di cui esistenza parmi assai problematica. Forse potrebbe convenire la denominazione di *granito moderno* o *nuovo*, la quale esprimendo un fatto positivo, cioè la sua distinzione dal granito antico de' geologi, non dà luogo ad alcuna prevenzione sistematica nè sul modo della sua formazione, nè sulla sua età relativamente ad altre rocce. Se questi graniti moderni sono stati vere lave, come il complesso de' fenomeni pare che c'induca a pensare, possono appartenere a tutte le epoche non solo della geologia, ma ancora della storia. La seconda conseguenza che dobbiamo dedurre è che le rocce granitiche possono aver partecipato alla fluidità ignea, opinione già sostenuta da Pallas, da Hutton, da Beddoes, da Playfair, da Hall, ecc., e che è un corollario di quella ipotesi che ho proposto nel 1811 nella *Introduzione alla Geologia*, e di poi sviluppata più diffusamente nelle *Istituzioni geologiche*, ipotesi, i di cui principali articoli (se il mio amor proprio non m'inganna) in vece di essere contraddetti, sono piuttosto confermati dai fenomeni che si vanno osservando, che combinano con parecchie osservazioni astronomiche sulla costituzione fisica di alcuni corpi celesti, e che corrispondono ancora a molte deduzioni di due illustri matematici, La-Grange e La-Place. Veggasi la Memoria del primo inserita nel *Giornale di fisica* (marzo 1812), e si veggano le Memorie del secondo riportate nei volumi della *Conoscenza de' tempi* per gli anni 1821, 1822 e 1823.

35. Un altro fenomeno molto importante osservato dal Marzari è quello che ho riferito nel § 16, cioè del passaggio del granito al serpentino, e della presenza dei filoni di serpentino nel calcareo alpino della stessa contrada dell'Avisio. Se si vuole attribuire a quel granito la fluidità vulcanica, converrà concederla ancora al serpentino, ciò che al primo aspetto sembrerà molto strano. Ma se qualche vulcano ha potuto produrre masse e letti di granito, non veggo per qual ragione non abbia potuto dare origine ancora a' filoni di serpentino. Il calcareo alpino non è certo la roccia nella quale sia solito di giacere il serpentino, il quale quando non esiste da sè suole essere subordinato alle rocce primitive: ma le correnti di lave o le loro diramazioni s'insinuano dovunque trovano spazj atti a riceverle. Nè vi mancano degli esempi i quali ci possono rendere un poco più famigliare l'idea dell'origine vulcanica di alcuni serpentini. Nel viaggio d'Islanda di Mackensie trovo riferito che gli strati di una roccia amigdaloide della montagna vulcanica di Akkrefell sono tagliati da vene di serpentino della grossezza di circa 4 piedi. È noto ai geologi che le rocce amigdaloidi appartengono alla classe de' trappi secondarj: quindi vi è tutta la probabilità che vene di serpentino, le quali formano parte di una roccia trappica in una montagna riconosciuta per vulcanica, abbiano avuto un'origine comune collo stesso trappo, e che siano parti di un letto di lava.

Un'altra osservazione di molta forza è quella riferita da Macculloch nella *Descrizione delle isole occidentali della Scozia*, tomo 1.°, pag. 399, dove narra che nel calcareo cristallino di Strath ha osservato due filoni di un basalte di grana fina, il quale avvicinandosi al calcareo diviene magnesiaco, e prende diversi colori, racchiudendo piccole masse e vene verdastre o turchinicce di una steatite o di un serpentino: questa è la cagione, aggiunge Macculloch, de' bei colori di questo marmo bianco, ed è una prova dell'intimità che esiste tra il basalte o trappo ed il serpentino.

36. L'osservazione fatta da Macculloch nella Scozia è molto analoga ad un'altra non ancora pubblicata, e che due giovani naturalisti miei amici, i signori Webb e Parolini, hanno avuto la compiacenza di

comunicarmi. Sulla spiaggia asiatica del Bosforo sotto il castello detto de' Genovesi hanno essi osservato i trappi amigdaloidi passare nel basalte colonnare prismatico che contiene molta steatite e che per mezzo di modificazioni, per così dire, insensibili diviene un vero serpentino, il quale si dirama in forma di vene nella vicina pietra calcarea che costituisce la montagna detta il *Letto del gigante*. I basalti nei quali si osserva questo curioso passaggio al serpentino sono una continuazione verso l'est di quel gruppo basaltico che si trova descritto ed anche figurato nel *Viaggio all' imboccatura del mar Nero* del Generale Andreossi, e che ho inserito nel mio *Atlante geologico*, tavola 48. Nè sarà inutile l'osservare che il Cordier avendo esaminato e descritto i saggi raccolti in quella contrada e trasportati a Parigi dal dotto Generale, concluse: (V. la pag. 105 del citato Viaggio) « Tutte le rocce dure (eccettuato solo il calcareo saccaroide presso » la piccola grotta di Kabakos) esaminate al microscopio presentano » i più decisi caratteri delle materie vulcaniche incontrastabili: tale » si è per esempio quello di racchiudere costantemente il ferro titaniato microscopico. »

Finalmente nella lettera scritta dal Malacarne al Barone Isimbardi in maggio del 1818 si parla di una vera steatite e di un talco ora granulare ed ora lamellare che il Marzari ha osservato accompagnare le mesotipi che si trovano in una roccia trappica di Alta Villa alla falda dei monti Berici, sulla sinistra della strada che da Vicenza conduce a Verona.

Abbiamo dunque de' fatti i quali dimostrano che la natura ha prodotto alcune volte il serpentino e le steatiti con quello stesso modo di formazione col quale ha dato origine ai basalti ed ai trappi. Sopra questi serpentini d'origine vulcanica dirò quello stesso che ho detto poc'anzi de' graniti che hanno avuto la medesima origine, cioè che non si debbono confondere con quei serpentini che appartengono ai terreni primitivi, e che le osservazioni riferite dimostrano solo che la fluidità ignea può combinarsi benissimo coi caratteri delle rocce serpentinose e magnesiache.

37. Volendo rendere una ragione de' fenomeni osservati dal Marzari nella parte sud-est del Tirolo e di altri analoghi ad essi verificati da alcuni naturalisti in diverse parti del globo, parmi che l'ipotesi la più semplice e la più coerente alle operazioni conosciute della natura sia quella di ricorrere all'azione de' vulcani sottomarini. È certo che il mare una volta è giunto vicino alla cima delle alpi, e che il suo livello è stato 12 in 13 mila piedi più alto di quello che è al presente. Se dal fondo di questo mare si è innalzato un vulcano, il quale sia stato attivo per qualche tempo, le sue correnti di lave si saranno sparse intorno alla sua base ed avranno formato letti ed anche strati di lave. Se dopo di essere stato attivo per alcuni anni, è sopraggiunto un intervallo di riposo, possono avere avuto luogo molte precipitazioni, le quali hanno coperto i letti antichi delle lave. Dopo un lungo periodo di quiete, il vulcano si è acceso di bel nuovo ed ha eruttato altre lave che hanno coperto le precipitazioni e le deposizioni marine. Veggiamo brevemente se le parti di questa ipotesi corrispondono ai fenomeni conosciuti de' vulcani de' tempi storici.

38. Le opere de' geologi non meno che dei viaggiatori sono piene di storie di vulcani sottomarini, per conseguenza è inutile il trattenersi su questo articolo, sul quale sarebbe molto facile il compilare una lunga serie di fatti da aggiungersi per appendice all'opera di Raspe *Specimen historiæ naturalis globi terraquei, præcipue de novis e mari natis insulis.* Per quello poi che risguarda la cessazione di ogni fenomeno apparente, non sono rari nei vulcani de' tempi storici gli esempi d'intervalli anche di secoli che alcune volte sono passati tra le loro eruzioni. Humboldt nella *Relazione storica del viaggio,* tom. 1.°, cap. 4, narra che il vulcano di S. Vincenzo, che restò tranquillo dopo il 1718, si accese di nuovo nel 1812, ed il Vesuvio che dopo il 1500 sembrò affatto estinto, al segno che l'interno del suo cratere si era abbellito di una ricca vegetazione, s'infiammò di nuovo nel 1631, presentando lo spettacolo di una delle più terribili eruzioni; e riguardo a questo vulcano è da notarsi che la sua prima eruzione, menzionata dalla storia, è quella che seguì al tempo di Tito, cioè nell'anno 79 della nostra era; ma molti e molti secoli prima era stato

acceso ed aveva vomitato torrenti di lave. In fatti le strade dell' antica città di Pompeja erano state lastricate di grandi masse di lave, e Strabone storico esatto e fisico egualmente dotto in quell' epoca, contemporaneo di Augusto e di Tiberio, e quindi anteriore a Tito, parlando di quei luoghi dice, che la natura delle loro pietre è tale da potere congetturare che quel sito una volta fosse in combustione; ciò che dimostra che al suo tempo si era perduta ben anche la tradizione delle antiche accensioni del Vesuvio.

39. Allorchè in una parte del globo si stabilisce un vulcano, è molto frequente il caso che si formino altre bocche ignivome nelle sue vicinanze. I campi Flegrei in Italia sono una linea continuata di crateri accesi e spenti in diverse epoche, linea che dalla base degli Apennini di Castellamare si estende sino alla spiaggia di Cuma ed all' isola d' Ischia. Lo stesso dee dirsi del Vivarese, del Velese e di alcune parti dell' Alvergna in Francia. Non è dunque inverisimile che mentre il mare copriva l' attuale Tirolo, dal suo fondo sorgessero diverse bocche di vulcani, le quali si propagarono in quell' estensione che ora appartiene alle colline del Veronese, del Vicentino e del Padovano, e nelle quali si veggono ora alternanti ed ora confusamente mescolate le deposizioni marine e le produzioni vulcaniche. Negl' intervalli di riposo del vulcano hanno avuto luogo le deposizioni tranquille del mare, e se questi intervalli sono stati frequenti e di breve durata, avranno avuto origine molti, ma poco profondi strati di materie calcaree, i quali di poi saranno stati coperti da strati più o meno alti di sostanze vulcaniche, secondochè l' eruzioni sono state più o meno copiose. È stato ancora possibile il caso che mentre accadevano le precipitazioni marine, il vulcano facesse qualche eruzione, ed allora si avrà un aggregato confuso di sostanze d' origine marina con altre d' origine vulcanica. Lo stesso mare col movimento delle sue onde ha potuto sovente unire e confondere in una massa quelle sostanze incoerenti e terrose che si erano deposte separatamente. Nel *Giornale di fisica*, tomo 25, sono indicate alcune alternative di tali sostanze che Dolomieu osservò nella valle di Noto in Sicilia, ed il Marzari in quella parte del Vicentino ch' egli ha chiamato la

Bergonza (*) ha determinato ventidue evidenti e sicure alternative di tufo, di basalte e di calcareo secondario stratificato (veggasi la lettera del Malacarne citata nel § 36). Che se poi tra le accensioni del vulcano vi è trascorso un periodo notabile di tempo, allora hanno potuto formarsi grandi deposizioni e precipitazioni marine, sulle quali si sono adagiate posteriormente le lave, quando il vulcano si è infiammato di nuovo. Nè dee recare sorpresa se le lave che un vulcano rigetta dopo un lungo intervallo presentano qualche differenza nei loro caratteri esterni. Tale differenza nel nostro caso non è così grande come potrebbe sembrare a prima vista. Le eruzioni più antiche del vulcano tirolese hanno dato origine ai porfidi che si sono situati sopra i grovacchi, le più moderne ai letti di granito che si sono posti sopra le rocce calcaree secondarie. Ma cosa è mai un porfido? se non che un granito, i di cui grani sono ridotti ad una somma piccolezza. La pasta del porfido è un granito compatto, ed il granito è un porfido, i di cui elementi sono cristalli aggruppati, ma visibili e di una grandezza tale che si possono riconoscere e distinguere. Se (come ha scritto Cordier, pag. 27 della Memoria sulle sostanze minerali dette in massa), se dico è dimostrato che la materia interna delle correnti di lave, eccettuate le ossidiane, si *cristallizza interamente* pel raffreddamento, potrà risultarne sì un granito, come un porfido, secondo la grossezza o piccolezza dei cristalli che si producono.

40. Giunse finalmente l'epoca nella quale il mare si ritirò nel letto che occupa al presente. Non voglio discutere la quistione, se dall'altezza di 12 mila piedi sia disceso in un colpo al livello attuale: io penso, come ho esposto in altra occasione, che tale discesa sia accaduta in diverse riprese, ma sempre con rapidità e violenza. Supponiamo che questo grande fenomeno abbia avuto luogo quattro volte: dunque ogni volta una massa di acqua alta circa tremila piedi si è mossa con violenza, dirigendosi a quella parte più bassa che doveva occupare; ha dovuto quindi smantellare e distruggere le montagne

(*) Il Marzari ha indicato col nome di *Bergonza* un gruppo di piccole alture che racchiudono uno spazio non maggiore di 10 miglia in giro, posto nel Vicentino al principio di una vasta pianura che si estende direttamente dai monti de' *Sette Comuni* sino al mare.

de' vulcani che incontrava nel suo passaggio, e trasportare seco le parti più fragili e più leggiere, cioè le sostanze terrose, le scorie, le pomici, le così dette ceneri, ecc., le quali in balia delle onde sono andate altrove a formare depositi e strati argillosi e tufacei, e penetrate dalla decomposizione e mescolate con altre sostanze hanno perduto ogni carattere di vulcanicità. Le sole correnti di lave già consolidate in rocce dure e compatte hanno potuto opporre qualche resistenza all' urto immenso di masse così grandi di fluido, mosse con molta velocità. Non è dunque cosa da sorprendere, se trattandosi di vulcani di epoche molto remote, e che si sono innalzati dal fondo del mare, i loro crateri siano stati scancellati e distrutti. Sono molti anni che Dolomieu esaminando i fenomeni della valle di Noto in Sicilia, e Fortis quelli de' colli Berici ed Euganei, ambedue conobbero la necessità di ricorrere all' ipotesi de' vulcani sottomarini. Io ho seguito le tracce di questi due illustri geologi, della società de' quali più volte ho avuto la favorevole occasione di profittare. Molte loro idee e molte osservazioni veggo che si vanno riproducendo vestite colla vernice di quel neologismo alla moda, il quale se ha fatto crescere fuori di misura il numero delle parole, minaccia ancora una confusione grande nelle idee di una scienza la quale non potrà progredire giammai con sicurezza e rapidità, fino a tanto che non se ne stabilisca il linguaggio.

CONCLUSIONE.

Dopo le Memorie di La-Place che abbiamo citato nel § 34, la fluidità non solo della superficie, ma eziandio di tutta la massa del nostro globo non si dee considerare come un' opinione, ma come una verità dimostrata.

Benchè la fluidità dei corpi dipenda sempre dal calorico, e per conseguenza da un principio comune a tutte le sostanze che hanno quella forma di esistere, ciò non ostante i fisici hanno distinto la fluidità prodotta dal solo calorico, e che chiamano fluidità *ignea*, da quella che è generata dal calorico stesso, in quantità proporzionatamente minore, ma coll' azione intermedia dell' acqua: questa fluidità è denominata *acquosa*. Non parlo della fluidità *gassosa*, giacchè questa può essere risguardata come il massimo grado della fluidità ignea. In fatti i gas non sono che combinazioni di principj solidi con una quantità così grande di calorico che sia sufficiente per dare ad essi la forma gassosa in proporzione della pressione alla quale soggiacciono. I naturalisti che hanno voluto spiegare i fenomeni della superficie terrestre con uno solo di quei due principj, cioè supponendo il globo nello stato di fusione o in quello di dissoluzione acquosa, hanno incontrato difficoltà insuperabili. In ciascuna delle due ipotesi evvi qualche punto al quale è necessario l' arrestarsi.

Sono molti anni che viaggiatori dotti e coraggiosi vanno perlustrando diverse parti della superficie terrestre, e sino ad ora in alcune sostanze pietrose non è stato possibile il rinvenire traccia veruna di corpi organizzati, mentre in alcune altre simili tracce sono più o meno frequenti. Inoltre si è osservato che quando le sostanze appartenenti a queste due classi sono unite o vicine, le prime occupano la parte più bassa, e sono sottoposte alle altre (almeno questo è ciò che accade generalmente): per conseguenza la loro formazione è più

antica. Dunque la superficie attuale del nostro globo non si è consolidata tutta in un' epoca, e sembra che vi sia stato un tempo nel quale i germi de' corpi organici non erano ancora sviluppati.

Parmi che i fenomeni della prima epoca si possano spiegare felicemente coll' ipotesi della fluidità ignea, e quei della seconda coll' ipotesi della fluidità acquosa. Distinguendo le due epoche, come pare che le abbia distinte la natura, cioè prima e dopo lo sviluppo dei germi organici, non solo un' ipotesi non distrugge l' altra, ma ambedue si sostengono a vicenda, ed una supplisce ai difetti dell' altra. Questo è ciò che ho procurato di fare nelle *Istituzioni geologiche*, dove, per quello che risguarda il primo stato della terra, ho cercato di spiegarne la fluidità ignea primitiva per mezzo del calorico libero, ed il raffreddamento ricorrendo alle combinazioni del calorico divenuto latente: pel secondo stato poi, quello cioè di dissoluzione acquosa, ho procurato di risalire, quanto le congetture lo permettono, all' origine ed alla costituzione fisica del mare primigenio.

Allorchè dunque si tratta de' fenomeni *generali* della superficie terrestre, dobbiamo ricorrere ad uno de' suoi due stati primitivi, cioè a quello di fusione, o all' altro posteriore della dissoluzione acquosa, secondochè esigono le circostanze de' luoghi ed i caratteri delle rocce che formano il soggetto delle osservazioni, avendo sempre riguardo ai cambiamenti che hanno potuto produrre nelle epoche successive gli agenti o chimici o meccanici. Ho detto allorchè si tratta de' fenomeni *generali*, poichè intendo parlare solo di quei fenomeni geologici che si osservano nella maggior parte della superficie terrestre: vi sono per altro alcune volte de' fenomeni *parziali*, ristretti solo ad alcune contrade e che formano delle eccezioni alle conseguenze che si dovrebbero dedurre dalle due precedenti ipotesi.

Se il complesso delle circostanze e le regole dell' analogia inducono a pensare che quei fenomeni non si possono riferire alla primiera consolidazione del globo, e che hanno delle relazioni coi prodotti conosciuti dal fuoco, allora appartengono ai vulcani. Quì è dove ha luogo il vulcanismo, e su questa classe di fenomeni si potrà disputare se abbiano ragione o torto quelli ai quali si dà il nome di *vulcanisti*.

A misura che si moltiplicano le osservazioni, si conosce che il numero de' vulcani spenti è molto maggiore di quello che comunemente si crede, e pochi sono i viaggi de' naturalisti in paesi non ancora esaminati da' geologi, nei quali non si scuoprano nuove contrade vulcanizzate. Le sostanze pietrose sino ad ora conosciute, prodotte dai vulcani, hanno formato una classe di rocce diverse dalle primitive, cioè da quelle che hanno partecipato alla fluidità ignea originaria del globo: ma le osservazioni del Marzari, del De-Buch e di altri che ho nominato nel corso di questa Memoria ci obbligano ad ammettere che i vulcani possono produrre ancora delle rocce simili al granito, al porfido, al serpentino, cioè alle rocce appartenenti alla consolidazione primitiva del globo.

Come vi sono nella superficie terrestre alcuni fenomeni parziali dipendenti dal fuoco, ma diverso dal primitivo, cioè originati dal fuoco de' vulcani, così vi sono ancora altri fenomeni parziali che appartengono all' acqua, ma diversa da quella dell' antico mare, cioè all' *acqua dolce*. Questa classe di terreni la prima volta indicata ai geologi dal naturalista italiano Gualandris nel 1776 nelle *Lettere odeporiche* è stata di poi riconosciuta ed estesa da molti osservatori in diverse parti dell' Italia, della Francia, della Germania, dell' Inghilterra, ecc., in guisa che giustamente ha scritto il Brongniart, che la formazione de' terreni d' acqua dolce ha avuto luogo parecchie volte ed in diverse parti del globo, e che molte rocce calcaree debbono la loro origine a deposizioni consolidate in questo fluido. Aggiungerò che colle recenti osservazioni di molti naturalisti queste formazioni di acqua dolce si moltiplicano talmente, che vi è luogo a credere che abbiano ad emulare un giorno i terreni vulcanici almeno nei grandi continenti. È molto tempo che i naturalisti si occupano delle rocce vulcaniche, perchè queste risultano da un genere di fenomeni che colpisce troppo i sensi: le formazioni d'acqua dolce al contrario non avendo cosa alcuna di sorprendente, il loro studio non poteva essere che la conseguenza delle ricerche più minute e più esatte de' geologi, e dimostra i rapidi progressi che ha fatto la scienza. Concludo dunque con dire che siccome vi sono delle rocce calcaree formate

dalle acque dolci, e che hanno una somiglianza così grande col calcareo primitivo, che senza le circostanze della giacitura e de' fossili che talvolta racchiudono si potrebbero confondere col medesimo; così vi sono de' graniti, de' porfidi, de' serpentini prodotti dal fuoco dei vulcani, e che somigliano in tutto ai graniti, ai serpentini, ai porfidi che si trovano giacere nei terreni primitivi. Si dirà che tra le lave de' vulcani moderni non vi sono nè porfidi, nè graniti, nè serpentini. Ma si rifletta che le lave moderne si raffreddano al contatto dell' aria, le antiche si sono raffreddate in fondo al mare, e sono state esposte alla pressione di una massa immensa di fluido. Inoltre quanto tempo è che si studiano con attenzione i prodotti de' vulcani? Sono pochi anni che siamo convinti esservi delle lave in tutto simili alle rocce trappiche, basaltiche, ecc., e questo stesso fatto, il quale è stato già un gran passo verso la verità, da quanti ancora si nega? Rispettiamo le opinioni di tutti, e lasciamo che le osservazioni, i viaggi ed il tempo compiscano l' opera.

CONTRO LA NECESSITÀ ASSOLUTA

DEL

PRESENTE ORDINE DELL' UNIVERSO

SOSTENUTA

NEL LIBRO INTITOLATO

SYSTÊME DE LA NATURE

DI

PIETRO COSSALI.

Sono pochi al presente tra' materialisti che persistano nell' epicurea cecità di voler che gli atomi della materia di loro natura esistenti, dopo essersi eternamente in varie guise mossi per l'infinito spazio, e dopo aver composte infinite mostruose combinazioni, finalmente sieno per mera casualità concorsi a formare quell' ordinata costante mole che è il mondo nostro presente. Ben intende la maggior parte dei materialisti stessi che il caso essendo la mancanza d' ogni cagione, un puro nulla, non può assegnarsi per origine d' un avvenimento reale qualunque egli sia, e molto meno d' un avvenimento sì grandioso, sì splendido, sì mirabile qual è l' armonica simmetria dell' intero universo. Ma che? abbandonato il caso epicureo, si sono gettati i materialisti ostinatamente ciechi al lume della verità nell' altro estremo,

pretendendo che gli atomi della materia di eterne meccaniche forze per necessaria loro essenza forniti siensi eternamente per necessità assoluta di loro natura così, come ora sono, combinati, e di tal guisa abbiano insieme lavorata quella macchina stupenda che incanta i nostri sguardi. Questo è il Sistema della natura nell' empio libro che portane il titolo con tutte le arti della malizia esposto. Ma lo sguardo d'un sincero filosofo potrà egli mai ravvisare assoluta necessità nel presente ordine dell' universo? Un filosofo ragionatore potrà mai persuadersi esser il presente ordine opera di cieche meccaniche forze?

Primieramente io diceva che non può lo sguardo di sincero filosofo ravvisare assoluta necessità nel presente ordine dell'universo. Ed ognuno di voi comprende che cosa importi necessità assoluta metafisica, determinata dalla natura degli atomi stessi che il presente ordine compongono. Ella importa che non si possano concepire gli atomi disposti con altro ordine diverso dal presente senza distruggere la loro natura, e che il considerarli esistenti, ma smossi ad un tempo dal presente ordine, sia cadere in una contraddizione d' idee, essendo lo stesso presente ordine una necessaria inseparabile conseguenza del naturale loro essere, in quella guisa medesima che sarebbe una contraddizione d' idee concepire la somma dei tre angoli d'un triangolo non già eguale, ma maggiore o minore di due retti, essendo teorema assolutamente vero e necessariamente dedotto dalla natura del triangolo che i tre di lui angoli sommati insieme equivalgono a due retti. Or chi fornito di senno può persuadersi che la stessa strettissima intrinseca e necessaria relazione passi tra la natura degli atomi ed il presente fisico ordine, che tra la natura del triangolo e l' uguaglianza dei tre angoli del medesimo con due retti? E quali sono le ragioni onde i sostenitori delle assolute necessità rimangono abbagliati? Sono, a parer loro, le determinate leggi che il presente mondano ordine costituiscono, e per le quali esso sussiste. Il sistema planetario è talmente bilanciato mercè le leggi dell' universale gravità e della forza di projezione, che non fia mai che soffra alterazione e cangiamento: la stessa sarà sempre la disposizione dei pianeti, le stesse saranno le

loro orbite, gli stessi i loro periodi, la stessa sarà inoltre la costituzione, la figura, la grandezza, la densità di ciascuno in particolare; e quelle vicendevoli generazioni e corruzioni per fine che nella terra osserviamo, e per argomento di analogia ossia di similitudine conghietturiamo accader parimente in qualunque degli altri pianeti, seguiranno per già scoperte chimiche leggi di varie affinità o attrazioni che voglian dirsi, e di varie ripulsioni fra gli atomi a succedersi con perenne circolo. La natura adunque ha in sè tali leggi per cui s' intende perchè tale debba essere qual è al presente il di lei ordine, e tali leggi eternamente proprie della natura sono quelle che eternamente e necessariamente hanno formata la macchina del mondo. Chi non vede però il misero sofisma e l' intervallo immenso che passa tra le premesse e la conseguenza? Altro è che determinate sieno, stabili, costanti le leggi del presente ordine; altro che sieno assolutamente necessarie; altro è che il mondo sia per mantenersi qual è; altro che per sè stesso tal abbia dovuto essere; altro è l' effetto delle forze che conserva nella mole dell' universo l' equilibrio; altro è di tali forze l' origine. Il divino Newton, che fu quello il quale l' ordine presente dell' universo e le forze e le leggi di esso c' insegnò, ebbe a dire (*Math. Princ. lib.* 3, *schol. gen.*) che i pianeti proseguiranno sì per le leggi della gravità a volgersi nelle loro orbite, ma che non poterono dapprima per tali leggi acquistare il regolar sito che hanno. Sebbene a dir vero la prima parte di questa proposizione che riguarda il costante rivolgimento dei pianeti nelle loro orbite non sia conforme a quel continuo ristringimento dell' orbita della terra che con molti degli astronomi contro il sentimento del signor De-la-Place ed altri molti sostiene il signor Leonardo Eulero, principe degli analisti del caduto secolo, e genio di sublimi ed utili invenzioni fecondissimo, e dirò meglio inesausto nel suo saggio a difesa della divina rivelazione, opera che anche non attesa la forza degli argomenti deve per l' autorità ben sola dello scrittore essere di confondimento a coloro che per pompa di matematico e fisico ingegno la religione motteggiano e deridono; sebbene lo stesso costante rivolgimento dei pianeti nelle loro orbite non sia conforme alle dimostrazioni del signor Carlo Eulero,

figlio del lodato signor Leonardo, che le comete sconcertano talora il sistema mondiale. Per le quali cose, lungi dal ravvisarsi nel presente celeste ordine una necessità assoluta, neppure il pronostico vi apparirebbe di una durazione invariata perpetua, ma per l'opposto i semi si farebbero vedere d'un orrendo disordine e ritorno nell'antico caos. Ciò nonostante le idee dei due Euleri come false si rigettino, e l'ordine attuale de' corpi celesti stabile, uniforme ed a nessun minimo cangiamento soggetto suppongasi; entriamo però nell' interna originale di lui costituzione, e con diligenza esaminiamola per riscontrarne la vantata assoluta necessità. Sei sono le parti che costituiscono il presente planetario sistema: il numero dei pianeti, e vi comprendo ancora le comete, le loro masse e quella del Sole, le distanze di quelli da questo, la forza centripeta o sia di gravitazione, e la forza di projezione che anche dicesi tangenziale, dalla composizione delle quali due forze risultano i movimenti dei pianeti intorno al Sole, e finalmente le rotazioni e dei pianeti e del Sole stesso intorno al proprio asse. Or in quale di queste sei parti fia mai che assegnino i materialisti un' assoluta necessità? Undici sono i pianeti primarj, che cominciando da quello al Sole più vicino e per ordine salendo chiamansi Mercurio, Venere, Terra, Marte, Vesta, Giunone, Pallade, Cerere, Giove, Saturno, Urano; vengono in seguito dopo immenso spazio le comete, che sono primarj pianeti anch' esse, benchè con altro titolo per la singolarità del loro aspetto, delle loro code, delle loro barbe si appellino, il numero delle quali non è ben noto. Si domanda pertanto ai materialisti per qual essenziale intrinseca ragione abbia ad esservi necessariamente un tale determinato numero di primarj pianeti, e non possa concepirsene un minore o maggiore? Più, intorno alla Terra gira un satellite o sia una luna; intorno a Giove quattro ne girano, sette intorno a Saturno; intorno a Marte e Mercurio niuno che si sappia; intorno a Venere si è avuto sospetto d' uno. Additino i materialisti l'assoluta necessità che ha costretta una porzione degli atomi a portarsi a formar tali satelliti, e con tal varietà nel numero. Se la natura ha dovuto osservare la legge di provvedere di un maggior numero di satelliti i pianeti primarj più distanti dal Sole, a fine

di ripercuotere ad essi in maggior copia la solar luce, 1.° come si propose leggi di provvidenza una cieca natura? 2.° come ne lasciò senza Marte, e ne provvide di uno la Terra meno di lui dal Sole distante? e le comete poi quanti satelliti aver non dovranno? Inoltre Saturno di un doppio lucidissimo anello va circondato: eravi un' assoluta necessità di tal anello? Se serve alla illuminazione di Saturno, 1.° perchè non ne van ciute con più diritto le comete? 2.° ecco un' altra maniera di provvedere alla illuminazione dei pianeti primarj dal Sole più distanti oltre a quella dei satelliti, e quante altre maniere saranno egualmente possibili! e la possibilità di molte tra loro varie distrugge l' assoluta necessità di alcuna in particolare. Diciamo per brevità unitamente delle masse dei pianeti e del Sole, e delle distanze di quelli da questo. Del numero infinito adunque degli atomi ci adducano i nostri materialisti la naturale cagione che ha necessariamente obbligati tanti e non più nè meno dei più fini, dei più mobili di loro a ragunarsi insieme e formar quel pelago di luce che Sole addomandasi; tanti altri de' più rozzi poi ha obbligati a slanciarsi pel planetario sistema in varie distanze dal Sole e con differenti quantità ripartirsi e diversamente addensarsi; ed altri innumerabili dell' una e dell' altra sorte salire alle regioni immensamente da noi distanti, e colà comporre moltissimi altri sistemi al nostro simile, moltissimi altri Soli, moltissimi altri pianeti di grandezza, di figura, di densità tra loro differente. L' autore del libro intitolato *Sistema della natura* confessa esser impossibile spiegare tali distribuzioni, raccolte e disponimenti varj di atomi posti essi omogenei, e perciò eterogenei li vuole, e si compiace di questo suo principio come di un gran pensamento e di una sicura base del suo sistema. La diversità, die' egli, delle cose mondane perchè non potè ella risultare da naturali cause, da una materia fornita di propria sua attiva virtù, mercè di cui si muovano gli uni verso gli altri e vadano ad aggregarsi gli elementi varj tra loro, ma nondimeno analoghi e si discostino gli uni dagli altri quelli che accoppiamento ricusano? Ma primieramente io chiederò all' autore col gran Newton come gli atomi della materia per assoluta naturale necessità esistenti possano concepirsi tra loro

dissimili od eterogenei? L'assoluta necessità è incapace di varietà; l'assoluta necessità dell'essere va essenzialmente congiunta col tal essere, e dalla stessa assoluta necessità non può esser determinata la dissimilitudine. Se diverse guise di essere concepiscansi possibili a connettersi coll'assoluta necessità, nessuna di esse realmente sarà di sua essenza connessa coll'assoluta necessità, poichè ritenendo l'idea di questa assoluta necessità stessa, si potrà all'idea di quella data guisa di essere tante altre differentissime sostituirsene, e così il concepire diverse guise di essere connesse coll'assoluta necessità è formare un secondo concetto distruggitore del primo concetto di assoluta necessità. E quindi è che tutti i buoni metafisici concepiscono l'assoluta necessità, una, immutabile, in determinata precisa guisa esistente, cioè da determinati precisi attributi eternamente accompagnata, ed ogni altra determinazione essenzialmente escludente, e per questa parte sono più tollerabili coloro che ammettono gli atomi della materia di loro naturale assoluta necessità esistenti, tutti tra loro omogenei, che l'autore del Sistema della natura che li pretende eterogenei. Onde è vano il suo rifugio alla dissimilitudine degli atomi per dispiegare la varietà degli effetti materiali, ed in quella guisa ch'egli concede che la varietà delle cose materiali non potè risultare dalla materia omogonea, si domanderà a lui come dall'assoluta necessità, una e la stessa in tutti gli atomi abbia potuto risultare la loro varietà, come qualità e forme differentissime ed infinite negl'infiniti atomi siano egualmente proprie dell'assoluta necessità? onde tanto diversi effetti di un'assoluta necessità, o se piuttosto si voglia, onde tanto diverse assolute necessità che un atomo sia di tal foggia, un altro sia di foggia diversissima? Non ostante tali evidentissimi argomenti, si ammetta la dissimilitudine degli atomi, e si supponga la necessità assoluta capace di varietà; questa varietà io dico che sarà senza limite: poichè donde verrà limitata? non dalla assoluta necessità, perchè si suppone capace per sè stessa di varietà e non più determinata ad un essere che ad un altro, e per conseguenza non più limitata ad un numero di variazioni che ad un altro. La varietà adunque degli atomi, della loro grandezza, della loro figura, della loro interna costituzione, delle loro forze sarà senza limite,

senza misura, senza determinazione; ma d' altra parte ripugna che attualmente esista ciò che non è per suo essere determinato; dunque una tal varietà indeterminata per mancanza d' un principio che la determini ripugna che attualmente esista. Che se pure si vorrà che esista, io domando in appresso come mai una varietà senza limitazione, senza freno, senza legge possa contenere la ragion sufficiente d' un ordine con limite di estensione, con vincolo di parti, con leggi di movimenti, e come piuttosto di un ordine che di un altro, come per esempio di quello che ora sussiste in cui le densità dei pianeti si computano essere in ragione inversa delle loro rispettive distanze dal Sole moltiplicate coi rispettivi loro apparenti diametri piuttosto che di un altro ordine qualunque? Dopo i metafisici raziocinj potrebbonsi opporre all' autore del Sistema della natura le fisiche dottrine. Egli asserisce che la natura ha ragunati insieme gli elementi varj, ma simili, ed ha separati quelli che per troppa dissomiglianza non sono atti a star insieme. Secondo un tal sistema gli elementi onde sono composti i diversi corpi celesti sono dissimilissimi tra di loro; la natura gli ha per assoluta necessità separati, e per assoluta necessità rimaner devono eternamente separati. Come dunque si potrà più sostenere che la luce sia un solare effluvio che per tutto lo spazio del nostro planetario sistema si diffonde, e che sia di una natura simile al nostro fuoco? e come l'immutabile separazione degli elementi dissimili dei celesti corpi conciliar potrebbesi con la dilatazione dell' atmosfera solare sino ad abbracciare l' atmosfera terrestre e col mescolamento delle particelle loro introdurre il candido lume zodiacale e le vario-pinte scene delle aurore boreali a parere del Mairan, seguíto dal Boscovich e da altri primarj fisici? Come potrebbesi a questi stessi fisici concedere che le comete attraversino la solare atmosfera, e che questa abbia parte nella composizione e nel distendimento delle lunghe loro code, e che tali code s' insinuino poi qualche volta nell' atmosfera terrestre? Se non che perde la sua forza e si risolve in nulla il primo obbietto, dopo che il signor La-Place co' suoi fini calcoli è giunto a dedurre che il raggio dell' atmosfera solare non arriva alla metà della distanza di Mercurio dal Sole stesso, e per conseguenza essa rimane ben lungi dal comprendere nel suo

giro l'atmosfera terrestre, e formarvi la vista del lume zodiacale e delle boreali aurore; e sussiste il secondo obbietto rispetto a quelle comete che attraversando il nostro planetario sistema valgono a spignere le loro code sino ad immergerle nell'atmosfera del Sole o di qualche pianeta e meschiare colle particelle di essa le particelle delle code medesime. Ma siccome non è certo che ciò accada, così anche questo obbietto si conti per nullo. Ma ecco un nuovo obbietto contro l'invariabile separazione dei dissimili corpicciuoli componenti le diverse celesti moli dai regali oggidì spacciati delle piogge di materie pietrose e metalliche dalle terrestri differenti, nè in piccoli minuzzoli già solamente, ma eziandio in grosse masse provenienti dalla Luna. Io però non insisterò su tale obbietto, poichè a tali tempestosi e rovinosi influssi lunari da questa nostra età agl' insensibili e placidi antichi aggiunti mi sono opposto in una memoria inserita nel tomo XIII della Società Italiana. Passo bensì ad un riflesso più intimo sul pensamento dell'autore del Sistema della natura. Egli pensa che la natura di assoluta necessità abbia e tenga allontanati gli elementi per troppa dissimilitudine non sofferenti mutua unione. Or se così è, come avvien poi che gli elementi della materia gravitano universalmente gli uni verso degli altri? Il gravitare non è egli tendere ad unirsi? Qual più palmare contraddizione di questa? Siavi però negli elementi della materia codesta universale reciproca gravitazione, la ricerca a decidersi è se codesta universale reciproca gravitazione appunto vanti alcun carattere di assoluta necessità, ed eccoci senza accorgerci portati alla quarta parte del nostro esame. La gravità de' corpi terrestri è donde noi prendiamo la prima idea della universale gravitazione tra i corpi tutti celesti. Dall'esperienza apprendiamo che in queste nostre regioni nella latitudine di circa 45 gradi l'efficacia assoluta della gravità in un corpo qualunque e in tutte quelle altezze o distanze dalla superficie della terra alle quali noi possiamo salire è tale per cui il corpo percorre discendendo nel tempo di un minuto secondo 15 piedi parigini ed un pollice circa, ma lo stesso corpo portato sotto l'equatore non percorre nello stesso tempo di un minuto secondo che 15 piedi e mezzo pollice incirca. Io so la ragione che si adduce

di tal differenza, cioè la forza centrifuga, nata dalla rotazione della Terra, maggiore nell' equatore siccome circolo maggiore e diametralmente alla direzione della gravità opposta, minore nei circoli paralleli ed obbliquamente alla direzione della gravità opposta. Ma io cerco se assolutamente ripugni il fingersi nel corpo quì nella nostra latitudine in vece della efficacia di gravità che in esso attualmente è quella minore che avrebbe sotto l' equatore? Io credo che non mi si dimostrerà alcuna assoluta ripugnanza tra l'idea del corpo in sè stesso considerato ed il mio supposto. E per lo contrario giacchè il corpo può ricevere un accrescimento di opposta forza che diminuisca in esso l' efficacia della gravità, si rende manifesto che colla di lui natura di assoluta necessità non va connessa tal efficacia di gravità, anzi siccome può il corpo ricevere una forza che diminuisca l' efficacia di gravità ond' è fornito, così puo ricevere una forza che interamente la distrugga; per lo che si fa palese che la gravità non conviene di assoluta necessità al corpo. Coll' ajuto della esperienza si è scoperto in secondo luogo che gli spazj percorsi da un corpo terrestre nel discendere sono come i quadrati dei tempi, cioè che in un tempo doppio percorre uno spazio quadruplo, e così percorrendo in un minuto secondo 15 piedi ed un pollice, in due minuti secondi ne percorre 60 piedi e 4 pollici Dopo la scoperta della esperienza si sono studiate delle dimostrazioni geometriche ed analitiche *a priori* dedotte dall' idea della gravità costante. Quì però sono nate tra sommi matematici alcune contese. Il signor Bernoulli ha preteso che la legge degli spazj proporzionati ai quadrati dei tempi non sia punto più probabile che qualunque altra. Il signor Leonardo Eulero all' incontro nella sua Meccanica adoprasi in dimostrare che il teorema onde risulta l' accennata legge non solo è vero, ma necessariamente vero, e che implicherebbe contraddizione lo stabilir altrimenti. Il fatto sta che secondo l' osservazione dello Scarella, perspicacissimo matematico e sottilissimo analizzator dell' idee, cotal teorema suppone una condizione, e solamente sotto condizione siffatta è necessariamente vero, onde la verità di esso non è di una necessità assoluta, ma bensì condizionata. La condizione si è che la pressione della gravità non solo sia costante, ma

assoluta, così che nel corpo egualmente agisca ed egual effetto produca o esso sia quieto o si muova già con una velocità qualunque, ed il contrario succederebbe se la pressione, benchè costante in sè medesima, fosse però relativa, così che l'effetto di lei sul corpo fosse relativo alla velocità di esso corpo verso la medesima parte, cioè tanto minore quanto questa attual velocità è maggiore. Or io bramerei che alcuno si accignesse a dimostrare *a priori* la necessità assoluta della esposta condizione della pressione non solo costante, ma altresì assoluta almeno nel supposto che la gravità sia una forza attiva inerente per sè medesima alla materia. Molto poi meno credo che si pretenderà di dimostrare l'assoluta necessità di codesta condizione nel supposto che la gravità tragga origine da esterna impulsione e sia una forza per tal impulsione dal corpo acquistata. Eppure l'autore del Sistema della natura contraddicendo, come suole, ad ogni pagina a sè medesimo contro il suo cardinale principio del moto essenziale alla materia, vuole che nella materia non vi sia alcun moto spontaneo, cioè, com'egli spiega, procedente da propria interna energia, ma che ogni moto sia acquisito cioè ad un corpo impresso dall'altro, e così ancora il movimento della gravità dovrassi dire da esterna impulsione prodotto: e perciò contro l'autore del Sistema della natura potremo francamente asserire che la legge degli spazj proporzionati ai quadrati dei tempi che nei movimenti della gravità ci manifesta l'esperienza non è assolutamente necessaria. Dalla gravità terrestre passiamo alla gravità universale tra tutti i corpi quanti nell'ampiezza de' cieli ne son contenuti. La legge generale che si dimostra regnare nel presente ordine e sistema di essi corpi è che l'efficacia della gravità sia proporzionale alle masse dei corpi gravitanti scambievolmente l'un verso l'altro, e sia tanto minore quanto è maggiore il quadrato della loro distanza. E da tal legge e dall'efficacia assoluta della gravità in un corpo terrestre vicino alla superficie della Terra, la quale efficacia si misura dallo spazio percorso in un minuto secondo di 15 piedi parigini ed un pollice, e finalmente dalla legge degli spazj proporzionati ai quadrati dei tempi osservata nei movimenti della gravità terrestre: da questi tre elementi si riducono a calcolo i movimenti della gravità universale.

Giacchè però gli elementi secondo e terzo si sono dimostrati contingenti ed in nessuna maniera assolutamente necessarj, ne segue per legittima conseguenza che anche posto assolutamente necessario il primo elemento dell' universal gravitazione in proporzione semplice diretta delle masse e duplicata inversa delle distanze, i movimenti di essa universal gravitazione sono contingenti ed in niuna maniera assolutamente necessarj. Ma chi affermerà assolutamente necessaria l' indicata legge della universal gravitazione in ragion diretta semplice delle masse e duplicata inversa delle distanze? Qual ripugnanza a fingersi in vece la gravitazione decrescente o ben crescente anzi in ragione semplice delle distanze, o in ragione dei cubi loro, o in ragione dei quadrato-quadrati, o in ragione a dir corto di qualunque potenza di esse nè solo intera, ma anche fratta e mista? Il Boscovich non dubita di affermare che la legge quadrata inversa delle distanze non è la più perfetta, ciò che opponesi all' ottimismo nell' universo voluto dal Leibnitz. Il sottilissimo signor La-Place nel tomo delle Memorie presentate all' Accademia di Parigi l'anno 1773 nelle sue Ricerche sul principio della gravitazione universale, § 43, dimostra che è quella per cui l' universo conserverebbesi simile a sè stesso, supponendo che tutte le sue dimensioni venissero a crescere od a diminuire proporzionalmente. Questa ragione ipotetica della preferenza di detta legge se può aver luogo, non può averlo che ponendo una intelligenza, un consiglio, una elezione. Tutti poi i sublimi matematici che trattano della gravitazione, propongono e sciolgono generalmente il problema, supposta una qualunque legge della forza di gravitazione, determinare i movimenti che ne devon seguire, e dopo ritrovate le formole generali, le applicano non solo al supposto della legge attualmente dominante nell' universo, ma ad altri supposti moltissimi, non contenti di saper calcolare e misurare ciò che esiste, ma bensì ciò che può esistere. E pertanto come potrà uno che si picchi di scienza matematica riguardare e millantare come assolutamente necessaria la legge di gravitazione in ragione reciproca dei quadrati delle distanze? La forza di gravitazione non basta nei pianeti per farli girare intorno al Sole in costanti orbite. Dovrebbero anzi per tal forza i pianeti cadere nel

Sole, e tutti insieme in un col Sole stesso ammassarsi. Per ritenerli nelle loro orbite fa di più mestieri di un' altra forza che dicesi tangenziale, come quella che diriger si concepisce continuamente il pianeta lungo la tangente dell' orbita, per la quale tangente stessa sfuggirebbe egli in fatti, cessando di agire la forza di gravitazione. Mi rivolgo pertanto ai nostri materialisti che nulla sanno riconoscere nella materia che non sia di assoluta necessità, e gl' interrogo se anche la forza tangenziale sia di assoluta necessità inerente ai pianeti e dalla natura loro determinata? Ma come mai può nei pianeti concepirsi natura tale che in essi generi due forze combattentisi vicendevolmente, l'una che tende a portarlo verso il Sole, l'altra che tende a farlo scorrere per la tangente all' infinito ed infinitamente dal Sole allontanarlo? Due cose poi devonsi considerare in codesta forza tangenziale, la quantità e la direzione, e l'una e l'altra variano nei pianeti e molto più nelle comete. E chi potrà negare che oltre le variazioni che si osservano, altre infinite ne siano possibili? onde nissuna assoluta necessità apparisce delle determinate quantità e direzioni della forza tangenziale che nel presente nostro sistema hanno i pianeti e le comete. Ora dalla composizione della forza di gravitazione e della forza tangenziale risultano i movimenti dei pianeti (comprendendo con questo nome ancor le comete) intorno al Sole. E quì io non cerco se la legge di tal composizione che da' matematici si assegna sia di assoluta necessità. La Reale Accademia di Berlino propose per l' anno 1763 il problema, se la verità dei principj di statica e di meccanica sia necessaria e contingente, e fra i principj di meccanica vi ha quello che risguarda la composizione del moto rettilineo e quindi curvilineo. Varj furono, siccome riguardo agli altri, così riguardo a questo principio, i pareri dei sommi matematici che concorsero al premio: e tal varietà deve lasciare qualche dubbio, se pure non deve piuttosto inclinarci a favore della contingenza che dell' assoluta necessità, essendo, comunemente parlando, più facile l' ingannarsi con prendere per assolutamente necessario ciò che è assolutamente contingente e solo ipoteticamente necessario che all' opposto. Al che si deve inoltre aggiugnere che le dimostrazioni *a priori* prodotte della legge del moto composto, consistente

in ciò che un corpo spinto da due forze poste a qualunque angolo tra di loro debba descrivere la diagonale del parallelogrammo determinato dalle linee esprimenti quelle due forze e da due altre ad esse parallele, non sono mai codeste dimostrazioni state tali che con pienezza abbiano soddisfatto a tutti generalmente i matematici. Quella del Newton è stata censurata da parecchi. Daniele Bernoulli ne ha studiata una nuova coll' ajuto del calcolo sublime, ed un' altra ne ha studiata il Frisio, un' altra il Boscovich, un' altra il P. Venini Somasco. Ognuno preferisce la propria e diffida dell' altrui. Con buona pace di tutti io niuna ne trovo che, non essendo difettosa, mi appaghi pienamente, e mi pongo tra que' molti che amano meglio di assumere la nominata legge per un dato di esperienza la quale però manifesta bensì l' attuale verità d' essa legge, ma non l' assoluta necessità. Non ostante tali passeggiere riflessioni, suppongasi assolutamente necessaria la legge del moto composto. Ritornando all' interrotto discorso e proseguendolo, dalla composizione della forza di gravitazione e della forza tangenziale risultano i movimenti dei pianeti intorno al Sole, e secondo le varie leggi della forza di gravitazione e le varie quantità e direzioni della forza tangenziale devono risultar varie le figure delle orbite, le loro grandezze, le loro posizioni, la lunghezza dei periodi e le altre cose tutte. Ma sono possibili infinite leggi di gravitazione, sono possibili infinite varie quantità e direzioni di forza tangenziale, dunque sono possibili infiniti, anzi infinitamente infiniti giri planetarj diversi da quelli che esistono; dunque ella è una chimera, ella è una pazzia il figurarsi assolutamente necessarj i presenti giri. Rimangono a compimento dell' intrapreso esame sull' assoluta necessità del presente astronomico sistema due parole riguardo la rotazione degli astri intorno al proprio asse. Io non trovo che si assegni o assegnar possa cagione naturale ed intrinseca che per assoluta necessità determini gli astri ad aggirarsi intorno a sè medesimi. Rispetto agli opachi pianeti s' intende una ragione, ed è di rivolgere successivamente le diverse loro parti al Sole perchè tutte godano del di lui lume; ma questa è una ragione di sapienza, non è una cagione materiale e meccanica. Rispetto al Sole ed alle Stelle, che giustamente credonsi

altrettanti Soli, a chi volesse addurre la contraria ragione del diffondimento della luce gli si darebbe la medesima risposta. Le forze materiali agiscono ciecamente pel proprio effetto, non una a riguardo dell' altra; l' ordinare una forza per l'altra è privilegio della intelligenza. Oltre di che immaginando gli astri col comune degli astronomi originalmente fluidi e sferici, su tutti egualmente gli uguali loro diametri poterono cominciare a rotarsi; e supponendoli sin da principio solidi e sferoidici, oltre all' asse generatore poterono i diametri tutti del loro equatore egualmente essere, per le dimostrazioni meccaniche, assi di rotazione principali o sia non sofferenti sforzo di sorta. E qual assoluta prevalenza fra tante possibilità ha potuto aver l'una sopra tutte le altre? Forse l' inclinazione al piano della eclittica, parlando del nostro Sole e dei nostri pianeti? Ma appunto gli assi di rotazione loro sono al piano della eclittica diversamente inclinati, e similmente se a qualunque altro piano celeste si riferiscano, diverse e senza legge si troveranno le inclinazioni. Le velocità poi e quindi i tempi delle rotazioni quanto non varian eglino, e chi negherà poter assolutamente variar all' infinito? Veniamo dunque finalmente alla conclusione, e concludiamo che o si consideri il numero degli astri, o le loro masse, o le loro distanze, o la forza di gravitazione e la forza tangenziale onde compongonsi i loro movimenti periodici, o le rotazioni intorno al proprio asse, tutto nell'attuale astronomico ordine è contingente e nulla vi è di assolutamente necessario, ed infiniti altri astronomici sistemi sono possibili che i matematici disegnano nella loro mente col laborioso intreccio delle formole analitiche. Ma una mente di più vasta, anzi illimitata sapienza ha avanti di loro e dall'eternità nelle sue semplicissime idee, e può con onnipotente atto del suo volere, qualunque volta le aggrada, ridurre all' atto dell' esistenza, siccome ha fatto questo che agli occhi nostri di presente si offre, e di giustissima maraviglia ci ricolma. Sin quì ho parlato dell' universale ordine astronomico, dovrei ora far passaggio a discorrere del particolare ordine delle continue generazioni e corruzioni che nella terra avvengono e negli altri pianeti similmente avvenire si conghiettura, ed esaminar dovrei se nelle specie di tali generazioni e nelle chimiche leggi, onde si pretende

esse nascere, vi si scorga alcuna necessità assoluta. Ma la materia mi è cresciuta sotto la penna, il tempo è stato più rapido che non lo stile, e la mia dissertazione è giunta ad una lunghezza che non potrebbe oltrepassare senza rendersi nojosa. Avanti di finire vi prego osservare quanto a torto si accusi la matematica di ribellare l' ingegno alla religione. Io ne ho voluto usare a combattere il sistema delle assolute necessità, e dimostrare la contingenza del presente mondiale ordine contro le stolte pretese dell' autore del Sistema della natura e d'altri pari: se coloro della matematica si abusano, loro colpa. La matematica si potrà nulladimeno a tutto diritto gloriare di fiancheggiar la religione ed abbattere l'empietà, e mostrerà festosa arrolati sotto la sua bandiera un Galileo, un Newton, un Leibnitz, un Eulero.

DI ALCUNE SINGOLARI FRATTURE D' OSSA

DI

GIOVANNI BATTISTA PALLETTA.

Fino dai più rimoti tempi si sono esaminati i varj modi con cui accade frangimento d'osso, e si è creduto di poterlo riportare a certe classi che tutte abbracciassero le maniere colle quali veggiamo effettuarsi la soluzione di continuità nell' osso.

Similmente si sono adoperati moltissimo i teoretici per rintracciare le cagioni efficienti le fratture, molte delle quali sono ancora nella oscurità o nella contraddizione. Si è avanzata la conghiettura che oltre alle violenze esterne potessero effettuarsi le fratture per l'azione muscolare, la quale consistendo in due potenze opposte e messe ugualmente in azione, portano, al dire di essi, le ossa al di là della naturale loro estensibilità; ed a quest' azione muscolare si è soventemente attribuita la spezzatura della rotella, dell' olecrano e del calcagno. Da altri si è negato che l'azione muscolare vi abbia parte, ed altri hanno perfino escluso dalle concause la fragilità delle ossa che si acquista coll' avanzare degli anni.

Ma poco importando per ora il sapere qual sia l'agente della soluzione di continuità nell' osso, giova più al pratico il conoscere per qual verso essa si faccia e come si possa accertarsi che esista, il che in alcuni pochi casi è assai difficile. Del che ebbi prova in alcune cadute occorse nell' anno 1808, le quali furono accompaguate da lesioni particolari. Cinque uomini ebbero la mala ventura

per diverse cagioni di cadere ed urtare con una delle spalle contro corpi duri. In niuno fra questi si affacciarono indizj di accertata frattura delle ossa concorrenti alla formazione della spalla. In tutti però vi fu gonfiore più o meno grande, dolore ai movimenti dell' articolo, difficoltà all' innalzamento del braccio e molestissima sensazione ai movimenti forzati.

Il gonfiore sopravvenuto sia per l'ammaccatura delle parti molli, sia per l' effusione sanguigna si dissipò in tutti non con uguale prontezza, in modo però da non lasciare dubbio che i capi articolati erano rimasti nelle rispettive sedi. Ora, quantunque non apparissero segni di lesione articolare, rimase in tutti la difficoltà all' elevazione del braccio, e grandissima afflizione risentivano se altri tentava con qualche forza di farne l' innalzamento. Non vi furono presidj abbastanza efficaci per togliere siffatto vizio, non le sanguisughe, non i bagnuoli, non i cataplasmi, non le unzioni, non i reiterati e graduati movimenti.

Questa strana affezione quanto era più ostinata, altrettanto accresceva in me l' impazienza e la brama di sapere donde mai tale patimento traesse origine. Ripassando colla mano sopra le parti molli che cuoprono la spalla, non incontravasi vizio di sorta. I tendini del muscolo bicipite non potevano essere smossi dal loro posto, da che i movimenti dell' antibraccio si eseguivano secondo il solito. La sinovia non ha mai dato motivo alle moltiplici dissecazioni fatte da me e da altri d'incolparla come se per la sua copia e densità valesse a ristringere i movimenti delle articolazioni. Altronde l' abbassamento dell' omero ed i movimenti laterali della sua testa in avanti ed indietro non erano impediti, nè afflittivi. Dunque si argomentava che l' obice all' elevazione stesse nell' ingorgo o nell' induramento della cassula articolare o del legamento triangolare che forma ponte tra il becco di corvo ed il processo acromiale.

Mentre si stava conghietturando sopra questa sorta di storpiamento, si consigliò ad uno di quegli sgraziati, come uomo robusto ed in piena convalescenza, di sortire dalla sala chirurgica. La lusinga di migliorare lo trattenne, e la condizione sana del corpo lo invitava a pascersi di cibi e bevande più abbondanti del solito, quando lo colse una

veementissima febbre infiammatoria, e gli si spiegò un' ardente risipola a tutto il corpo, specialmente alla testa ed al collo, per cui, quantunque assistito con diligenza dal medico interno, gli fu forza di soccombere.

Non indugiai dunque a pormi in istato di fare le opportune ricerche sopra la spalla ammalata, e levando esattamente gl' integumenti, si vide tosto una infiltrazione sanguigna sotto il muscolo deltoide, la quale era più intensa e copiosa nel tessuto della membrana mucosa che vi sta sotto e che cuopre l' articolazione insieme ai tendini che vi scorrono sopra. Questo sangue era ancora in istato di risoluzione, come molta copia del medesimo era già stata trasportata al circolo, nè si riscontrarono ammassi di cruore coagulato.

Avendo discoperta la giuntura della spalla sinistra col levare la membrana mucosa ed i tendini, si affacciò una lamina ossea staccata intieramente dalla sommità dell' omero, convessa all' esterno, ed alquanto concava interiormente, che sembrava essere stata svelta dalla parte superiore esterna di detto osso. In fatti la sua configurazione si accomodava a quel vuoto che rimaneva dell' omero a canto della piccola tuberosità, ed in alto stava ancora appesa a porzione di cassula articolare, che pure fu svelta dal colpo insieme a tenue porzione di cartilagine articolare. L' area dell' omero, da cui fu staccata la lamina corticale, era scabra, di figura quasi piramidale come la stessa lamina, se non che il pezzo disgiunto aveva maggiore grossezza di quella che sembrava dovesse mancare all' omero.

Ma osservandolo dalla banda ove fu svelta porzione di cartilagine e la lamina ossea, lasciava un certo vano o intercapedine che dinotava avere il capo sofferta una sommossa, ed essersi per poco scostato dalla diafisi. Dalla disposizione testè accennata delle parti circondanti la giuntura della spalla si comprende benissimo la cagione dell' impedita elevazione del braccio; imperocchè agendo i muscoli elevatori, il deltoide, il sopra e sotto spinosi, doveva innalzarsi la lamina ossea staccata, accostarsi alla giuntura, ed interporsi col suo margine superiore fra il capo e la cavità glenoide, e così opporsi non solo all' innalzamento del braccio, ma eziandio apportare ad ogni movimento dei risentimenti dolorosi.

L' ispezione della figura rappresenta tutto chiaramente senza bisogno di spiegazione.

Se può dirsi rara ed inosservata la frattura verticale con separazione di porzione di corteccia dell' osso, non meno infrequenti sono i modi con cui due tibie s' infransero, come brevemente esporrò. Non mancano esempi, è vero, di ossa rese aride e fragili per vizio venereo, cancheroso, artritico e per doglie antiche, come si può leggere in Jacopo Meeckren, in Ildano, Roederer, Muzel e negli Atti dei Curiosi della natura; ma che le ossa s' infrangano in soggetti sanissimi, nei quali non è preceduta alcuna doglia cronica alle ossa, è cosa alquanto straordinaria.

La prima frattura di questa specie è avvenuta ad un rinomato professore di Belluno, il quale spiegasi per lettera press' a poco in questi termini intorno all' accidente occorsogli: « L' infortunio che mi avvenne di fratturarmi l' osso della tibia sinistro è vecchio di quattro anni. Alla sera del 14 novembre camminando sopra un prato mi sorprese un fortissimo crampo, e fu la causa che per sola contrazione muscolare la tibia si rompesse al terzo inferiore della sua diafisi.

L' altra è occorsa il 18 agosto 1813. Una signora quinquagenaria passeggiava alla piazza Castello in luogo piano, quand' ella si accostò ad una strada fronteggiante le case poste in corona alla piazza suddetta per restituirsi alla propria casa. In questo frattempo essendo a braccio ad un uomo ugualmente grande e forte di lei portò innanzi quasi in semicerchio l' arto sinistro come fuori della linea centrale del corpo, ed il corpo in questo istante essendosi piegato innanzi per rimettersi in equilibrio, udì ella sul fatto uno scroscio alla gamba sinistra, e senza cadere a terra comprese che la tibia erasi infranta traversalmente nel mezzo di sua lunghezza, per cui non potè più sostenersi, e fu posta a sedere sopra una panca fissata alla vicina casa.

Questi casi incutono timore ed anche sorpresa per la facilità con cui l' uomo più sano può fratturarsi un osso. E certamente l' idea più semplice che si affaccia è quella di una bacchetta che si rompe nel mezzo pel concorso di due forze equipollenti poste alle due estremità. Così si può immaginare che fissato il piede a terra, e fissata pure

l'articolazione del ginocchio col tronco, il peso di questo concorrendo colla resistenza opposta dalla pianta del piede basata sul suolo, le forze agendo simultaneamente sopra le due estremità della gamba siensi riscontrate nel mezzo della tibia, e per lo sforzo combinato l'abbiano spezzata.

Per ultimo nell'anno ora scorso 1815 un mendicante procero di statura, d'abito cachetico cadde in un fossato, da dove tratto fuori da compassionevoli persone fu tradotto allo spedale il 15 maggio di detto anno.

Quando fu coricato si procurò d'indagare il modo e la cagione per cui cadde, ma egli rispose tanto confusamente, che non vi fu mezzo di cavarne alcuna notizia. Si osservò intanto che teneva la coscia destra divaricata, e che era d'uopo il sostenerla alquanto con cuscini, rimanendo la gamba semiflessa. Ne' primi giorni non vi fu gonfiamento di sorta, nè accorciamento dell'arto. Rivolgendo l'infermo sul fianco sano, e mettendo la coscia affetta in semiflessione col tronco e colla gamba, i movimenti si eseguivano più facilmente e con poco tormento. In seguito la metà superiore della coscia si gonfiò gradatamente contraendo un colore lividetto, ed allora si rese più dolente al tatto, e maggiormente nei movimenti forzati della coscia. In questo stato andò languendo l'infermo finchè però consumato il 2 luglio.

Avendo all'indomani spaccata la coscia, si rinvenne molto sangue travasato sotto i muscoli anteriori di essa, e portando l'indagine sopra la giuntura, si riconobbe la frattura dell'estremità superiore del femore. Era questa divisa in tre pezzi: cioè il collo del femore che sostiene il capo era obbliquamente troncato dalla base del grande trocantere fino a quella del piccolo rotatore. Una porzione ossea semicircolare abbandonava il grande rotatore, e girava posteriormente comprendendo nel distacco il piccolo trocantere fino alla parte anteriore del femore. Quest'ultima porzione semicircolare era perfettamente staccata tanto dalla cervice, quanto dalla diafisi del femore. Il terzo pezzo era costituito dal restante del femore, su cui vedevasi per qualche tratto separato e lacerato il periosteo che lo cuopre, indizio di fortissimo colpo che ha agito su quella giuntura.

Ora la spiegazione per cui non si sono riscontrati i soliti segni della frattura del collo del femore pare ovvia da quanto si è osservato nella dissezione. Essendo stati separati i due trocanteri dalla diafisi, non potevano i glutei ed il piriforme, e gli altri rotatori trarre infuori ed indietro il corpo del femore, nè per conseguenza portarlo fuori della linea, per cui essendo mancata l'azione dell' otturatore interno, anche la punta del piede non venne rovesciata infuori. Una frattura composta per tal guisa non poteva non essere disgiunta da gravi dolori sì per la lacerazione del periosteo, delle carni, e sì per lo spandimento di sangue fra i muscoli e la cellulare.

Con questi pochi esempi mi lusingo di avere provato che alcune rotture accadono per leggieri sforzi in apparenza, ed inconsiderati per la sola azione combinata del movimento muscolare; e che dall' altra parte non tutte le fratture si annunziano coi segni loro proprj, quantunque per sè stesse sieno abbastanza considerevoli.

La figura I (tavola I) dinota la frattura verticale d' un pezzetto d' omero.
La figura II dimostra la frattura a tre pezzi dell' estremità superiore del femore.

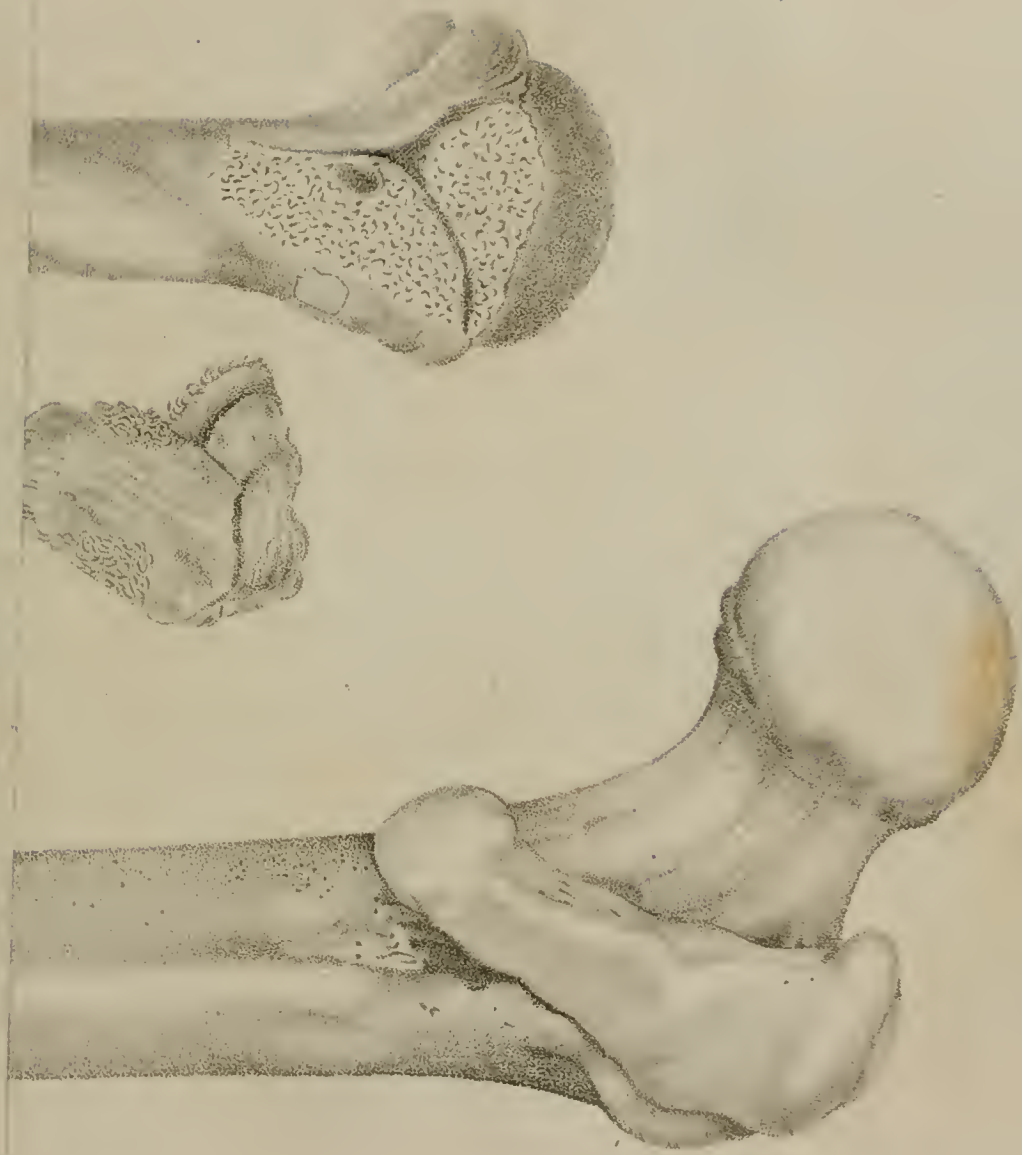


Fig I

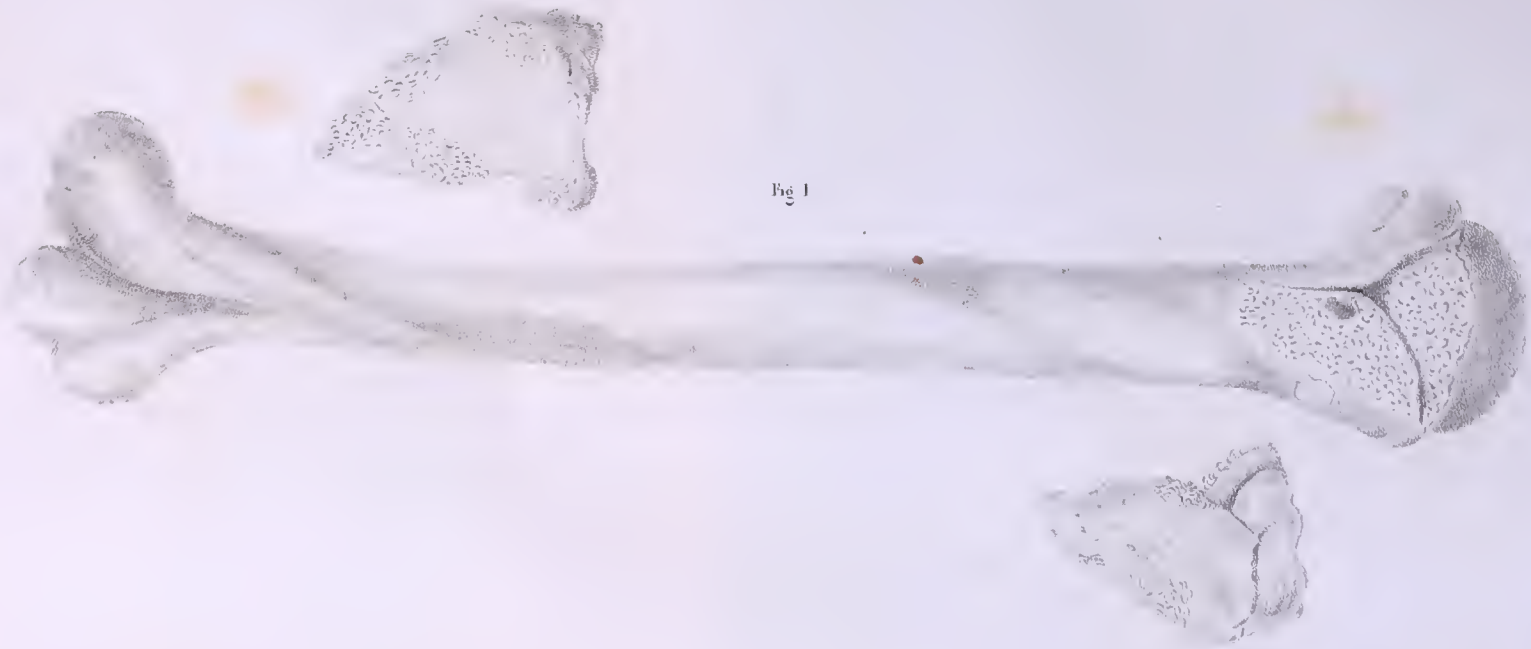
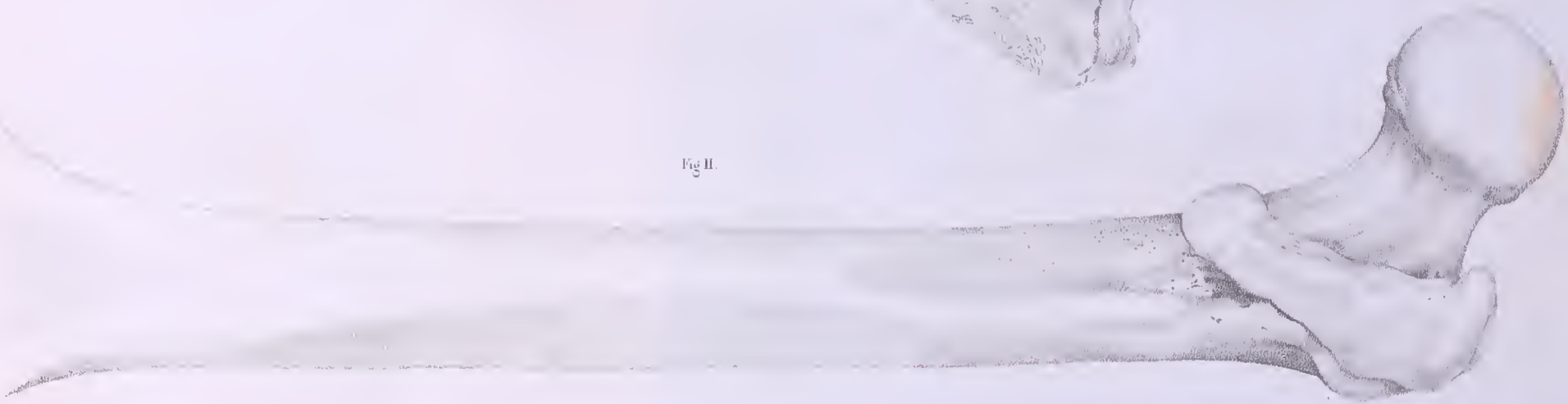


Fig II.



ALCUNE PROPRIETÀ
DELLE RADICI DELL' UNITÀ

DI

PAOLO RUFFINI.

OLTRE delle proprietà già note, vanno le radici delle unità fornite eziandio di altre proprietà le quali, per quanto io sappia, non aveano gli autori preso per anche a determinare. Il conoscimento di queste ultime servendo a perfezionare questo ramo della scienza, ed essendo certamente per riescir vantaggioso nei calcoli ove le potenze delle radici dell' unità si combinano colla moltiplicazione fra di loro, ho giudicato esser cosa non inconveniente l' esporle al pubblico nella presente breve Memoria.

1. Chiamate x', x'', x''', ecc. $x^{(m)}$ le m radici di un' equazione algebrica determinata di grado m, e supposto che colle espressioni $\Sigma x^a x^b$, $\Sigma x^a x^b x^c$, $\Sigma x^a x^b x^c x^e$, ecc. si rappresentino rispettivamente le somme di tutte le combinazioni per via di moltiplicazione a due a due, a tre a tre, a quattro a quattro, ecc. di tutte le potenze *aesime*, *besime*, *cesime*, *eesime*, ecc. delle esposte x', x'', x''', ecc. $x^{(m)}$, cosicchè fatto per esempio $m = 3$, ed $a = 2$, $b = 4$, $c = 5$, si abbia

$$\Sigma x^2 x^4 = x'^2 x''^4 + x'^2 x'''^4 + x''^2 x'^4 + x''^2 x'''^4 + x'''^2 x'^4 + x'''^2 x''^4,$$

$$\Sigma x^2 x^4 x^5 = x'^2 x''^4 x'''^5 + x'^2 x'''^4 x''^5 + x''^2 x'^4 x'''^5 + x''^2 x'''^4 x'^5 + x'''^2 x'^4 x''^5 + x'''^2 x''^4 x'^5;$$

dalla teorica delle equazioni si ha che, posti i numeri a, b, c, e, f, ecc. interi e positivi, dev' essere in generale

$$\text{(I)}\quad \begin{aligned} \Sigma x^a x^b &= \Sigma x^a \Sigma x^b - \Sigma x^{a+b}, \\ \Sigma x^a x^b x^c &= \Sigma x^a \Sigma x^b x^c - \Sigma x^b x^{a+c} - \Sigma x^c x^{a+b}, \\ \Sigma x^a x^b x^c x^e &= \Sigma x^a \Sigma x^b x^c x^e - \Sigma x^b x^c x^{a+e} - \Sigma x^b x^c x^{a+c} - \Sigma x^c x^e x^{a+b}, \end{aligned}$$

ecc.

Inoltre supposto che $x^m - 1 = 0$ sia l'equazione data, e supposta l'espressione Σx^k, sappiamo per le proprietà delle radici dell' unità dover essere essa $\Sigma x^k = m$, oppure $= 0$, secondochè l'esponente k è, ovvero non è, uguale o multiplo di m.

2. Supponiamo ciascuno degli esponenti a, b, c, e, ecc. intero positivo e minore di m, e supponiamo che $x^m - 1 = 0$ sia costantemente l'equazione data, risultando perciò $\Sigma x^a = 0$, $\Sigma x^b = 0$, $\Sigma x^c = 0$, $\Sigma x^e = 0$, ecc. dalle (I) vedremo agevolmente ottenersi

$$\begin{aligned} \Sigma x^a x^b &= -\Sigma x^{a+b}, \\ \Sigma x^a x^b x^c &= 1 \cdot 2 \Sigma x^{a+b+c}, \\ \Sigma x^a x^b x^c x^e &= -1 \cdot 2 \cdot 3 \Sigma x^{a+b+c+e}; \end{aligned}$$

e in generale supposta la somma $\Sigma x^a x^b x^c x^e x^f \ldots$, nella quale le potenze *aesime*, *besime*, ecc. delle x', x'', x''', ecc. si combinino fra di loro ad r ad r, troveremo risultare

$$\Sigma x^a x^b x^c x^e x^f \ldots = \pm 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \ldots (r-1) \Sigma x^{a+b+c+e+f+ecc.},$$

dove si deve prendere il segno superiore se r è dispari, l'inferiore se r è pari.

3. Gli esponenti $a+b$, $a+b+c$, $a+b+c+e$, ecc., $a+b+c+e+f$, ecc. de' successivi precedenti risultati o sono uguali ovvero multipli di m, o non sono tali. In quest'ultimo caso pel (n.° 1) avremo sempre

$$\Sigma x^a x^b = 0,\ \Sigma x^a x^b x^c = 0,\ \Sigma x^a x^b x^c x^e = 0,\ \text{ecc.},\ \Sigma x^a x^b x^c x^e x^f \ldots = 0,$$

e nel caso primo avremo rispettivamente

$$\Sigma x^a x^b = -m,$$

$$\Sigma x^a x^b x^c = 1 \cdot 2\, m,$$

$$\text{(II)} \qquad \Sigma x^a x^b x^c x^e = 1 \cdot 2 \cdot 3\, m,$$

ecc.

$$\Sigma x^a x^b x^c x^e x^f \ldots = \pm\, 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \ldots (r-1)m,$$

prendendosi quivi il segno colla regola del (n.° prec.).

4. Vogliasi $a = b$. Dalla teorica delle equazioni sappiamo che in questo caso i valori delle somme $\Sigma x^a x^a = \Sigma (xx)^a x^c$, $\Sigma (xx)^a x^c x^e$, ecc. sono i medesimi (I) del (n.° 1), ma divisi per 2. Nell'ipotesi di $a = b = c$ i valori delle somme $\Sigma (xxx)^a$, $\Sigma (xxx)^a x^e$, ecc. sono gli stessi (I) divisi per $2 \cdot 3$. Quando si ponga $a = b = c = e$, i valori delle $\Sigma (xxxx)^a$, ecc. sono i soliti (I) divisi per $2 \cdot 3 \cdot 4$, e così in progresso. Dunque nelle supposizioni del (n.° 2), e mentre si ponga essere la somma $2a$, oppure la $2a + c$, oppure la $2a + c + e$, ecc. uguale o multipla di m, avremo in corrispondenza

$$\Sigma (xx)^a = -\frac{m}{2}, \quad \Sigma (xx)^a x^c = \frac{2m}{2}, \quad \Sigma (xx)^a x^c x^e = -\frac{2 \cdot 3m}{2},$$

e in generale avremo

$$\Sigma (xx)^a x^c x^e x^f \ldots = \pm \frac{2 \cdot 3 \cdot 4 \ldots (r-1)m}{2}, \quad \text{(n.° prec.).}$$

Che se, tenendo conto per maggior brevità tra i risultati (II) del solo generale, si voglia uguale o multipla di m la somma $3a + e + f +$ ecc., oppure la $4a + f +$ ecc., ovvero la $5a +$ ecc., avremo in corrispondenza

$$\Sigma (xxx)^a x^e x^f \ldots = \pm \frac{2 \cdot 3 \cdot 4 \ldots (r-1)m}{2 \cdot 3},$$

$$\text{(III)} \qquad \Sigma (xxxx)^a x^f \ldots = \pm \frac{2 \cdot 3 \cdot 4 \ldots (r-1)m}{2 \cdot 3 \cdot 4},$$

$$\Sigma (xxxxx)^a \ldots = \pm \frac{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \ldots (r-1)m}{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5},$$

ecc.

Allorquando poi le somme $2a + c + e + f +$ ecc., $3a + e + f +$ ecc., $4a + f +$ ecc., $5a +$ ecc. ecc. non sono nè uguali, nè multiple di m, ciascuno degli esposti risultati pel (n.° prec.) sarà zero.

5. Per le note proprietà delle radici dell' unità, nell' ipotesi di g numero intero, essendo $x^{gm+a} = x^a$, ne segue che se avremo una somma $\Sigma x^{h'} x^{h''} x^{h'''} \ldots$, nella quale sia $h' = g'm + a$, $h'' = g''m + b$, $h''' = g'''m + c$, ecc., essa equivarrà pienamente all' altra $\Sigma x^a x^b x^c \ldots$. Dunque la supposizione che in una qualunque delle precedenti somme, per esempio nella $\Sigma x^a x^b x^c x^e x^f \ldots$ ciascuno degli esponenti sia non maggiore di m, è affatto generica, poichè a questa sempre si riducono tutti i casi nei quali gli accennati esponenti si volessero in tutto o in parte maggiori dello stesso m. Quindi le equazioni (II) si verificheranno ancora, mentre gli esponenti a, b, c, ecc. si vogliano o tutti o alcuni fra loro maggiori di m; purchè niuno di essi sia uguale o multiplo del medesimo m. Così si verificheranno eziandio le equazioni del (n.° 5).

6. Chiamato k un intero positivo qualunque, nella $\Sigma x^a x^b = -m$ (n.° 3), ove a, b sono due numeri nè uguali, nè multipli di m, si ponga $b = km - a$. Potendo k acquistare infiniti valori diversi, dalla espressione $\Sigma x^a x^{km-a}$ avremo in infiniti casi diversi lo stesso valore $-m$. Sia per esempio $m = 5$, nell' ipotesi di $k = 1$, otterremo

$$\Sigma x^1 x^4 = \Sigma x^2 x^3 = -5;$$

quando si pone $k = 2$, risulterà

$$\Sigma x^1 x^9 = \Sigma x^2 x^8 = \Sigma x^3 x^7 = \Sigma x^4 x^6 = -5,$$

e così in progresso. Sia $m = 8$, ne verrà, facendo $k = 1$,

$$\Sigma x^1 x^7 = \Sigma x^3 x^6 = \Sigma x^3 x^5 = 2\Sigma(xx)^4 = -8;$$

facendo $k = 2$, avremo

$$\Sigma x^1 x^{15} = \Sigma x^2 x^{14} = \Sigma x^3 x^{13} = \Sigma x^4 x^{12} = \Sigma x^5 x^{11} = \Sigma x^6 x^{10} = \Sigma x^7 x^9 = -8,$$

e così di seguito.

Nella $\Sigma x^a x^b x^c = 2m$, ove come a, b, così anche c siano nè uguali, nè multipli di m, si faccia $c = km - (a+b)$. Giacchè si può qui ancora attribuire a k infiniti valori diversi, ne segue che ancora la $\Sigma x^a x^b x^c$ potrà in infiniti differenti casi risultare $= 2m$. Posto per esempio $m = 7$, sia $k = 1$, ne verrà

$$2\Sigma x^1 x^1 x^5 = \Sigma x^1 x^2 x^4 = 2\Sigma x^1 (xx)^3 = 2\Sigma (xx)^2 x^3 = 14;$$

abbiasi in secondo luogo $k = 2$, risulterà

$2\Sigma(xx)^1x^{12} = \Sigma x^1x^2x^{11} = \Sigma x^1x^3x^{10} = \Sigma x^1x^4x^9 = \Sigma x^1x^5x^8 = 2\Sigma(xx)^2x^{10}$
$= \Sigma x^2x^3x^9 = \Sigma x^2x^4x^8 = 2\Sigma x^2(xx)^6 = 2\Sigma(xx)^3x^8 = \Sigma x^3x^5x^6 = 2\Sigma(xx)^4x^6$
$= 2\Sigma x^4(xx)^5 = 14$,

e così di seguito.

Ponendo nella $\Sigma x^a x^b x^c x^e = 2\cdot 3m$, dove niuno degli esponenti a, b, c, e uguaglia od è multiplo di m, l'esponente $e = km - (a + b + c)$, vedremo in eguale maniera verificarsi la posta equazione in infinite guise differenti.

Lo stesso si dice riguardo a tutte le altre equazioni (II).

7. Ritenuto ciascuno dei numeri b, c, e, f, ecc. nè uguale, nè multiplo di m, sia $a = m$. Non avendosi $\Sigma x^m = 0$, ma bensì $\Sigma x^m = m$ (n.° 1), non potremo già dire che risulti $\Sigma x^m \Sigma x^b x^c x^e x^f \ldots = 0$, come nel (n.° 2) si disse di $\Sigma x^a \Sigma x^b x^c x^e x^f \ldots$;

ma avendosi $\Sigma x^b x^c x^e x^f \ldots = \mp 1\cdot 2\cdot 3\cdot 4 \ldots (r-2)\Sigma x^{b+c+e+f+ecc.}$ (n.° 2),

ne verrà $\Sigma x^m \Sigma x^b x^c x^e x^f \ldots = \mp 1\cdot 2\cdot 3\cdot 4 \ldots (r-2)m\Sigma x^{b+c+e+f+ecc.}$

Dunque pei (n.i 2, 5) risultando

$\Sigma x^m x^b x^c x^e x^f \ldots = \pm 1\cdot 2\cdot 3\cdot 4 \ldots (r-1)\Sigma x^{m+b+c+e+f+ecc.} \mp 1\cdot 2\cdot 3\cdot 4 \ldots (r-2)m\Sigma x^{b+c+e+f+ecc.}$,

ne segue che quando $b + c + e + f \ldots$ sia un valore uguale o multiplo di m, allora avendosi ciascuna delle $\Sigma x^b x^c x^e x^f \ldots$, $\Sigma x^m x^b x^c x^e x^f - = m$,

risulterà $\Sigma x^m x^b x^c x^e x^f \ldots = \pm 1\cdot 2\cdot 3\cdot 4 \ldots (r-1)m \mp 1\cdot 2\cdot 3\cdot 4 \ldots (r-2)m^2$,

e però $\Sigma x^m x^b x^c x^e x^f \ldots = \pm 1\cdot 2\cdot 3\cdot 4 \ldots (r-2)(r-1-m)m$.

8. Denominato $F^{(r)}$ il valore ora determinato $1\cdot 2\cdot 3\cdot 4 \ldots (r-2)(r-1-m)m$, e supposto che le espressioni $F^{(r-1)}$, $F^{(r-2)}$, ecc. rappresentino ciò che esso valore rispettivamente diviene allorchè in luogo di r si colloca $r-1$, $r-2$, ecc.; suppongasi $a = b = m$, ciascuno degli altri esponenti c, e, f, ecc. sia nè eguale, nè multiplo di m, e sia finalmente uguale o multipla di m la somma $c + e + f +$ ecc. Pei (n.i 1, 4) abbiamo

$\Sigma(xx)^m x^c x^e x^f \ldots = \frac{1}{2}(\Sigma x^m \Sigma x^m x^c x^e x^f \ldots - \Sigma x^{2m} x^c x^e x^f \ldots - \Sigma x^m x^{c+m} x^e x^f \ldots$
$- \Sigma x^m x^c x^{e+m} x^f \ldots - \Sigma x^m x^c x^e x^{f+m} \ldots -$ ecc.);

inoltre pel (n.° 5) si ha

$$\Sigma x^{2m}x^cx^ex^f\ldots. = \Sigma x^mx^{c+m}x^ex^f\ldots. = \Sigma x^mx^cx^{e+m}x^f\ldots. = \Sigma x^mx^cx^ex^{f+m}\ldots. = \text{ecc.}$$
$$= \Sigma x^mx^cx^ex^f\ldots.;$$

e finalmente essendo $r-1$ il numero degli esponenti m, c, e, f, ecc., pel (n.°prec.) abbiamo $\Sigma x^mx^cx^ex^f\ldots. = \mp F^{(r-1)}$. Dunque sostituendo, otterremo

$$\Sigma(xx)^mx^cx^ex^f\ldots. = \mp \tfrac{1}{2}(mF^{(r-1)} - F^{(r-1)} - F^{(r-1)} - F^{(r-1)} - F^{(r-1)} - \text{ecc.});$$

ma questa $F^{(r-1)}$ viene evidentemente sottratta nell' espressione ora ottenuta dalla $mF^{(r-1)}$ le volte $r-1$. Dunque sarà

$$\Sigma(xx)^mx^cx^ex^f\ldots. = \mp \tfrac{1}{2}[mF^{(r-1)} - (r-1)F^{(r-1)}] = \pm \tfrac{1}{2}(r-1-m)F^{(r-1)},$$

e posto in vece di $F^{(r-1)}$ il suo valore, otterremo

$$\Sigma(xx)^mx^cx^ex^f\ldots. = \pm \tfrac{1}{2}\cdot 1\cdot 2\cdot 3\cdot 4\ldots.(r-3)(r-2-m)(r-1-m)m.$$

9. Supposto questo valore $\frac{1}{2}\cdot 1\cdot 2\cdot 3\cdot 4\ldots.(r-3)(r-2-m)(r-1-m)m = F_1^{(r)}$, e supposto che si esprima per $F_1^{(r-1)}$ ciò che esso diventa quando in vece di r si colloca $r-1$, vogliasi che sia $a=b=c=m$, e gli altri esponenti e, f, ecc. non siano uguali, nè multipli di m, ma tale sia la somma $e+f+\text{ecc.}$ Essendo pei (n.i 1, 4)

$$\Sigma(xxx)^mx^ex^f\ldots. = \tfrac{1}{2\cdot 3}[2\Sigma x^m\Sigma(xx)^mx^ex^f\ldots. - 2\Sigma x^{2m}x^mx^ex^f\ldots. - 2\Sigma x^mx^{2m}x^ex^f\ldots.$$
$$- 2\Sigma(xx)^mx^{e+m}x^f\ldots. - 2\Sigma(xx)^mx^ex^{f+m}\ldots. - \text{ecc.}],$$

e pei (n.i 5, 3, 8) e per la denominazione ora stabilita essendo

$$\Sigma x^{2m}x^mx^ex^f\ldots. = \Sigma x^mx^{2m}x^ex^f\ldots. = \Sigma x^mx^mx^{e+m}x^f\ldots. = \Sigma(xx)^mx^ex^{f+m}\ldots. = \text{ecc.}$$
$$= \Sigma(xx)^mx^ex^f\ldots. = \mp F_1^{(r-1)},$$

ne verrà

$$\Sigma(xxx)^mx^ex^f\ldots. = \mp \tfrac{1}{3}[mF_1^{(r-1)} - (r-1)F_1^{(r-1)}] = \pm \tfrac{1}{3}(r-1-m)F_1^{(r-1)},$$

e però

$$\Sigma(xxx)^mx^ex^f\ldots. = \pm \tfrac{1}{2\cdot 3}\cdot 1\cdot 2\cdot 3\cdot 4\ldots.(r-4)(r-3-m)(r-2-m)(r-1-m)m.$$

10. Chiamato $F_2^{(r)}$ il valore ora trovato, ed $F_2^{(r-1)}$ ciò che esso diventa, mentre si colloca $r-1$ in vece di r, abbiasi $a=b=c=e=m$, e gli altri esponenti f, ecc. tutti disuguali e non multipli di m, essendone però uguale o multipla la somma $f+$ ecc. Poichè si ha

$$\Sigma(xxxx)^m x^f \ldots = \frac{1}{2\cdot 3\cdot 4}[2\cdot 3\,\Sigma x^m \Sigma(xxx)^m x^f \ldots - 2\cdot 3\,\Sigma x^{2m}(xx)^m x^f \ldots$$
$$- 2\cdot 3\,\Sigma x^m x^{2m} x^m x^f \ldots - 2\cdot 3\,\Sigma(xx)^m x^{2m} x^f \ldots - 2\cdot 3\,\Sigma(xxx)^m x^{f+m} \ldots - \text{ecc.}],$$

e pel (n.° 9) si ha

$$\Sigma(xxx)^m x^f \ldots = \Sigma x^{2m}(xx)^m x^f \ldots = \Sigma x^m x^{2m} x^m x^f \ldots = \Sigma(xx)^m x^{2m} x^f \ldots =$$
$$\Sigma(xxx)^m x^{f+m} \ldots = \text{ecc.} = \mp F_2^{(r-1)};$$

risulterà

$$\Sigma(xxxx)^m x^f \ldots = \mp \tfrac{1}{4}(mF_2^{(r-1)} - F_2^{(r-1)} - F_2^{(r-1)} - \text{ecc.}) = \mp \tfrac{1}{4}[m-(r-1)]F_2^{(r-1)},$$

e però

$$\Sigma(xxxx)^m x^f \ldots = \pm \frac{1}{2\cdot 3\cdot 4}\cdot 1\cdot 2\cdot 3\cdot 4 \ldots (r-5)(r-4-m)(r-3-m)(r-2-m)\cdot(r-1-m)m.$$

11. Nella maniera medesima troveremo essere

$$\Sigma(xxxxx)^m \ldots = \pm \frac{1}{2\cdot 3\cdot 4\cdot 5}\cdot 1\cdot 2\cdot 3\cdot 4 \ldots (r-6)(r-5-m)\ldots(r-1-m)m,$$

mentre la somma degli esponenti residui ai primi cinque sia uguale o multipla di m, e tale non sia ciascuno degli esponenti. In generale se, ritenute riguardo agli esponenti residui le supposizioni precedenti, i primi in numero di q siano tutti $= m$, si vedrà dover essere la somma corrispondente, che per semplicità maggiore dinoterò colla sola lettera

$$\text{(IV)} \quad \Sigma = \pm \frac{1}{1\cdot 2\cdot 3\ldots q}\cdot 1\cdot 2\cdot 3\cdot 4 \ldots [r-(q+1)][r-q-m][r-(q-1)-m]\times$$
$$[r-(q-2)-m]\ldots[r-2-m][r-1-m]m.$$

12. Conviene quivi riflettere in primo luogo che, se mai si vuole $q > r-2$, dovrà essere $q=r$, affinchè nella (IV) il valore della somma Σ sia quale l'abbiamo ivi trovato. Imperciocchè se si volesse $q=r-1$, allora degli esponenti residui ai primi q non essendovene che un solo, questo non potrebbe da sè solo soddisfare alle due condizioni essenziali all' esistenza dell' accennato valore, perchè dovrebbe

essere nel tempo stesso multiplo o non multiplo di m, il che è impossibile.

13. In secondo luogo i fattori 1, 2, 3, 4, ecc., $r-(q+2)$, $r-(q+1)r-q$, $r-(q-1)$, $r-(q-2)$, ecc. nel numeratore del precedente risultato (IV) deggiono, pel modo con cui sonosi formati (n.i 2, ecc.), essere tutti positivi, cominciare dall' 1 e progredire secondo la serie dei numeri naturali fino al numero $r-1$. Quindi se mai si vuole, per esempio, $q=r-3$, oppure $q=r-2$, converrà cominciare rispettivamente dai termini $r-(q+2)$, $r-(q+1)$, perchè son essi che nelle supposizioni ora fatte divengono $=1$. Che se si volesse $q=r$, allora non diventando $=1$ che $r-(q-1)$, devonsi trascurare tutti i termini anteriori, cominciare dal termine $r-(q-1)-m$ e progredire innanzi. Sia per esempio $r=7$, $q=3$, ne verrà

$$\Sigma = + \frac{1}{2\cdot 3}\cdot 1\cdot 2\cdot 3\,(4-m)(5-m)(6-m)m.$$

Sia $r=6=q$, avremo

$$\Sigma = - \frac{1}{2\cdot 3\cdot 4\cdot 5\cdot 6}(1-m)(2-m)(3-m)(4-m)m.$$

In generale il precedente valore (IV), nel caso di $q=r$, diventerà

$$\pm \frac{(1-m)(2-m)(3-m)\ldots.(r-1-m)m}{2\cdot 3\cdot 4\ldots.r};$$

ma il numeratore di questa frazione si riduce alla forma

$$\pm m(m-1)(m-2)(m-3)\ldots.[m-(r-1)],$$

prendendosi il segno superiore quando r è dispari, l'inferiore quando r è pari. Dunque colla sostituzione otterremo

$$\Sigma(xxxxx)^m\ldots. = \frac{m(m-1)(m-2)(m-3)\ldots.[m-(r-1)]}{2\cdot 3\cdot 4\ldots.r}.$$

Che se si voglia ancora $r=m$, allora nel caso che anche q sia $=r=m$, da quest' ultima formola apparisce che il valore della nostra somma Σ diviene $=1$; nel caso poi di $q<r-1$ (prec. n.° 12) dalla (IV) ottenendosi

$$\Sigma = \pm\frac{1}{2\cdot 3\cdot 4\ldots.q}\cdot 1\cdot 2\cdot 3\cdot 4\ldots.[m-(q+1)]\times -q\times -(q-1)\times -(q-2)\times\ldots\times -2\times -1\times m$$

$$= \pm m\cdot 1\cdot 2\cdot 3\ldots.[m-(q+1)]\times \mp\frac{1\cdot 2\cdot 3\cdot 4\ldots.q}{1\cdot 2\cdot 3\cdot 4\ldots.q},$$

ne verrà $\Sigma = \pm m \times \mp 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \ldots . [m-(q+1)]$,

prendendosi il segno superiore nel primo luogo allorchè m è dispari, l'inferiore quando m è pari; e nel luogo secondo prendendosi il segno superiore o l'inferiore, secondochè è rispettivamente dispari o pari il numero q.

14. Supponiamo che fra due, o tre, o più degli esponenti b, c, ecc. diversi e non multipli di m esista uguaglianza. In questa ipotesi i valori trovati nei precedenti (n.i 7, ecc., 11) dovranno dividersi corrispondentemente per 2, per $2 \cdot 3$, ecc. Perciò nel (n.° 7) avremo

$$\Sigma x^m (xx)^b x^e x^f \ldots . = \frac{F^{(r)}}{2} \text{ (n.° 8)}, \qquad \Sigma x^m (xx)^b (xx)^e \ldots . = \frac{F^{(r)}}{2 \cdot 2};$$

nel (n.° 8) avremo $\Sigma (xx)^m (xxx)^b \ldots . = \frac{F^{(r)}}{2 \cdot 3}$ (n.° 9);

nel (n.° 9) sarà $\Sigma (xxx)^m (xxxx)^b \ldots . = \frac{F^{(r)}}{2 \cdot 3 \cdot 4}$, e così di seguito.

15. Se la somma degli esponenti b, c, e, ecc. diversi e non multipli di m sia essa pure diversa e non multipla di m, allora essendo zero non solamente ciascuna delle Σx^b, Σx^c, Σx^e, ecc., ma ancora la $\Sigma x^{b+c+e+ecc.}$ (n.° 1), dovrà essere zero eziandio tutta la proposta $\Sigma x^m x^b x^c x^e x^f \ldots .$ (n.° 7), tutta la $\Sigma (xx)^m x^c x^e x^f \ldots .$ (n.° 8), tutta la $\Sigma (xxx)^m x^e x^f \ldots .$ (n.° 9), ecc.

Se finalmente nei citati (n.i 7, 8, 9, ecc.) in vece di porre rispettivamente $a = m$, $a = b = m$, $a = b = c = m$, ecc., si fosse posto $a = km$, $a = b = km$, $a = b = c = km$, ecc., oppure $a = hm$, $b = km$; $a = hm$, $b = im$, $c = km$, ecc., dove h, i, k, ecc. siano tanti numeri interi e positivi; pel (n.° 5) troveremo che le somme rispettive

$\Sigma x^{km} x^b x^c x^e x^f \ldots .$, $\Sigma (xx)^{km} x^c x^e x^f \ldots .$, $\Sigma x^{hm} x^{km} x^c x^e x^f \ldots .$, $\Sigma x^{hm} x^{im} x^{km} x^e x^f \ldots .$, ecc.

uguagliano quegli stessi valori che si sono trovati per le

$\Sigma x^m x^b x^c x^e x^f \ldots .$, $\Sigma (xx)^m x^c x^e x^f \ldots .$, $\Sigma (xxx)^m x^e x^f \ldots .$, ecc.

16. Sia l'esponente m numero primo, siano a, b due numeri diversi fra loro, e non eguali nè multipli di m, ed esprimasi con μ una qualunque delle radici della $x^m - 1 = 0$ diversa dall'unità. Uguagliandosi quindi dalle successive potenze μ, μ^2, μ^3, μ^4, ecc. μ^{m-1}, $\mu^m = 1$ tutte le m radici x', x'', x''', x^{IV}, ecc. $x^{(m-1)}$, $x^{(m)} = 1$ della $x^m - 1 = 0$, avremo

$$\Sigma x^a x^b = \mu^{a+2b} + \mu^{a+3b} + \mu^{a+4b} + \mu^{a+5b} + \text{ecc.} + \mu^{a+(m-1)b} + \mu^{a+mb} = \mu^a +$$

$$\text{(V)} \qquad \mu^{2a+b} + \mu^{2a+3b} + \mu^{2a+4b} + \mu^{2a+5b} + \text{ecc.} + \mu^{2a+(m-1)b} + \mu^{2a+mb} = \mu^{2a} +$$

$$\mu^{3a+b} + \mu^{3a+2b} + \mu^{3a+4b} + \mu^{3a+5b} + \text{ecc.} + \mu^{3a+(m-1)b} + \mu^{3a+mb} = \mu^{3a} + \text{ec.} +$$

$$\mu^{ma+b} = \mu^b + \mu^{2b} + \mu^{3b} + \mu^{4b} + \text{ecc.} + \mu^{(m-1)b}.$$

Sia $a + b = km$, onde risulti $\Sigma x^a x^b = -m$ (n.° 3). Avendosi da ciò $\mu^{a+b} = \mu^{km} = 1$, ne verrà $\mu^{a+2b} = \mu^{a+b} \times \mu^b = \mu^b$, e però tutte le potenze della μ nella prima linea del valore ora esposto della $\Sigma x^a x^b$ si ridurranno alle μ^b, μ^{2b}, μ^{3b}, μ^{4b}, ecc. $\mu^{(m-1)b}$. Poichè si ha $\mu^{2a+2b} = \mu^{2m} = 1$, le potenze della μ nella seconda linea si ridurranno cominciando dalla seconda μ^{2a+3b} alle μ^b, μ^{2b}, μ^{3b}, ecc. $\mu^{(m-2)}$, e la potenza prima μ^{2a+b} riducendosi alla $\mu^{2(a+b)-b}$, sarà $= \mu^{-b} = \mu^{(m-1)b}$, perchè $\mu^m = 1$. Nella riga terza abbiamo $\mu^{3a+4b} = \mu^{3(a+b)+b} = \mu^b$; dunque cominciando dal termine terzo, i termini successivi ivi contenuti diverranno μ^b, μ^{2b}, μ^{3b}, ecc. $\mu^{(m-3)b}$, ed essendo il termine primo $\mu^{3a+b} = \mu^{3(a+b)-2b} = \mu^{-2b}$, ed il secondo $\mu^{3a+b} = \mu^{3(a+b)-b} = \mu^{-b}$, essi diverranno $\mu^{(m-2)b}$, $\mu^{(m-1)b}$. Così proseguendo si vede che le potestà contenentisi in ciascheduna delle linee orizzontali della (V) si riducono tutte alle μ^b, μ^{2b}, μ^{3b}, ecc. $\mu^{(m-1)b}$; ma tali linee sono evidentemente di numero m. Dunque avremo

$$\Sigma x^a x^b = m(\mu^b + \mu^{2b} + \mu^{3b} + \text{ecc.} + \mu^{(m-1)b}) = -m.$$

Perchè poi m è numero primo, e b è diverso da m, i valori delle potenze μ^b, μ^{2b}, μ^{3b}, ecc. $\mu^{(m-1)}$ altro evidentemente non sono che i valori μ, μ^2, μ^3, ecc. μ^{m-1}, perchè dividendo ciascuno degli esponenti b, $2b$, $3b$, ecc. $(m-1)b$ per m, i residui che si ottengono da queste divisioni altro sappiamo non essere che i numeri 1, 2, 3, ecc. $(m-1)$, con qualunque ordine poi esse risultino.

17. Pongasi che m sia un numero composto. Non tutte in questo caso, ma alcune soltanto tra le radici della $x^m - 1 = 0$ avendo la proprietà che elevate alle successive potenze somministrano tutti i valori x', x'', x''', ecc. $x^{(m)} = 1$, da una di queste alcune soltanto, chiamata essa pure μ, potrà ottenersi l' equazione (V), e quindi l' altra

$$\Sigma x^a x^b = m(\mu^b + \mu^{2b} + \mu^{3b} + \text{ecc.} + \mu^{(m-1)b}).$$

Ancora poi in questo caso troveremo che ogni volta b sia numero primo con m, le potenze μ^b, μ^{2b}, μ^{3b}, ecc. $\mu^{(m-1)b}$ tutti somministrano i valori μ, μ^2, μ^3, ecc. μ^{m-1}, non accadendo simile determinazione quando b ed m siano tra loro composti.

18. Mentre abbian luogo le ipotesi del (n.° 16), niuno degli esponenti della μ nella (V) può essere uguale o multiplo di m. Chiamato di fatto $\alpha a + \beta b$ uno qualsivoglia di tali esponenti, poichè abbiamo $\alpha a + \beta b = \alpha(a + b) + (\beta - \alpha)b$, ed $a + b$ è divisibile esattamente per m (n.° 16), ne segue che se si volesse $\alpha a + \beta b$ uguale o multiplo di m, tale dovrebb' essere ancora $(\beta - \alpha)b$; ma tale non è b (n.° 16), tale non può essere $\beta - \alpha$, perchè tanto β, quanto α sono > 0, e non $> m$; e finalmente m è numero primo (n.° 16). Dunque ecc. Troveremo agevolmente verificarsi la proprietà medesima anche allorquando sia m numero composto, mentre però i numeri a, b siano primi con esso m, e μ indichi una di quelle radici della $x^m - 1 = 0$, che si sono accennate nel (n.° 17).

19. Siano ora i due numeri m, a composti fra loro, e supposto l' intero $n > 1$ comune lor divisore, sia $m = np$, $a = nq$. Avendosi $a + b = km$ (n.° 16), e però $b = n(kp - q)$, dovrà anche b essere divisibile per n esattamente; e ciò essendo, io dico che in ciascheduna delle linee dell' equazione (V) uno per lo meno degli esponenti della μ dev' essere uguale o multiplo di m. Supposto di fatto che m si contenga in b le volte h, e ne resti l'avanzo e, essendo questo $e > 0$, e $< m$, onde si abbia $b = hm + e$; dovrà essere anche questo avanzo divisibile esattamente per n, e posto quindi $e = nr$, avremo $b = hm + nr$. Ora la serie degli esponenti della μ in ciascuna delle linee della (V) riducesi pel dimostrato nel (n.° 16) alla b, $2b$, $3b$, $4b$, ecc. $(m-1)b$, ed il numero p del prodotto $np = m$, per essere $> e$, ed insieme $< m$, è necessariamente uno dei coefficienti 1, 2, 3, 4, ecc. $m - 1$, della b nell' esposta serie. Dunque sarà pb un termine della serie medesima; ma abbiamo $pb = hmp + npr = (hp + r)m$ numero divisibile esattamente per m. Dunque ecc.

Abbiano i numeri m, a quanti si vogliano numeri loro comuni divisori, e chiamati n', n'', n''' tanti numeri primi tutti > 1, abbiasi

$m = n'n''n'''p$, $a = n'n''n'''q$, e trovandosi quì pure dover essere nel valore $hm + c = b$ l'avanzo e divisibile esattamente per $n'n''n'''$, si ponga $c = n'n''n'''r$. Essendo ciascuno dei prodotti $n''n'''p$, $n'n'''p$, $n'n''p$, $n'''p$, $n''p$, $n'p$, $p < m$, e tutti disuguali fra loro, non sono essi evidentemente che tanti numeri tra loro diversi della serie 1, 2, 3, 4, ecc. $m - 1$, e quindi i prodotti pb, $n'pb$, $n''pb$, $n'''pb$, $n'n''pb$, $n''n'''pb$ non sono che tanti termini della serie b, $2b$, $3b$, $4b$, ecc. $(m-1)b$; ma per essere $pb = phm + pe = (ph + r)m$,

$$n'pb = n'p(hm + e) = (n'ph + n'r)m, \quad n''pb = (n''ph + n''r)m,$$
$$n'''pb = (n'''ph + n'''r)m, \quad n'n''b = (n'n''ph + n'n''r)m,$$
$$n'n'''b = (n'n'''ph + n'n'''r)m, \quad n''n'''b = (n''n'''ph + n''n'''r)m,$$

tutti gli esposti termini pb, $n'pb$, ecc. $n''n'''pb$ sono divisibili esattamente per m. Dunque nell' ipotesi presente esistono in ciascuna delle linee dell' equazione (V) tanti esponenti multipli di m quanti sono i fattori di questo m diversi dal medesimo m e multipli di p.

20. Nei casi del (n.° 18) niuno degli esponenti della μ nella (V) essendo uguale o multiplo di m, niuna delle potenze di essa μ potrà evidentemente pei (n.i 16, 17) essere $= 1$. Nei casi poi del (n.° 19), mentre il valore di μ venga scelto giusta il (n.° 17), in ciascuna delle linee della (V) esisteranno precisamente tanti termini uguali all' unità quanti sono i fattori di m accennati nel citato (n.° 19); poichè corrispondentemente a ciascuno di essi l' esponente della μ è multiplo di m. Nei casi del (n.° 18) le successive potestà della μ in ciascuna delle linee della (V) tutte somministrano le radici della $x^m - 1 = 0$, a riserva dell' unità. Ma nei casi del (n.° 19) in ciascheduna delle citate linee della (V) non si contengono che alcune delle accennate radici della $x^m - 1 = 0$.

21. Pongasi nuovamente, come nel (n.° 16), m numero primo; esprimansi dalle a, b, c tre numeri disuguali fra loro, disuguali e non multipli di m, e si rappresenti colla μ una qualsivoglia delle radici della $x^m - 1 = 0$, toltane l'unità, onde le successive potenze μ, μ^2, μ^3, μ^4, ecc. μ^{m-1}, μ^m tutte esprimano le radici della $x^m - 1 = 0$ medesima. In conseguenza di queste supposizioni avremo evidentemente

$$\Sigma x^a x^b x^c = \mu^{a+2b+3c} + \mu^{a+2b+4c} + \mu^{a+2b+5c} + \text{ecc.} + \mu^{a+2b+mc} = \mu^{a+2b},$$
$$+ \mu^{a+3b+2c} + \mu^{a+3b+4c} + \mu^{a+3b+5c} + \text{ecc.} + \mu^{a+3b+mc} = \mu^{a+3b},$$
$$+ \mu^{a+4b+2c} + \mu^{a+4b+3c} + \mu^{a+4b+5c} + \text{ecc.} + \mu^{a+4b+mc} = \mu^{a+4b},$$

ecc.

$$+ \mu^{a+mb+2c} = \mu^{a+2c} + \mu^{a+3c} + \mu^{a+4c} + \mu^{a+5c} + \text{ecc.} + \mu^{a+(m-1)c},$$
$$+ \mu^{2a+b+3c} + \mu^{2a+b+4c} + \mu^{2a+b+5c} + \text{ecc.} + \mu^{2a+b+mc} = \mu^{2a+b},$$
$$+ \mu^{2a+3b+c} + \mu^{2a+3b+4c} + \mu^{2a+3b+5c} + \text{ecc.} + \mu^{2a+3b+mc} = \mu^{2a+3b},$$
$$+ \mu^{2a+4b+c} + \mu^{2a+4b+3c} + \mu^{2a+4b+5c} + \text{ecc.} + \mu^{2a+4b+mc} = \mu^{2a+4b},$$

ecc.

(VI)
$$+ \mu^{2a+mb+c} = \mu^{2a+c} + \mu^{2a+3c} + \mu^{2a+4c} + \mu^{2a+5c} + \text{ecc.} + \mu^{2a+(m-1)c}$$
$$+ \mu^{3a+b+2c} + \mu^{3a+b+4c} + \mu^{3a+b+5c} + \text{ecc.} + \mu^{3a+b+mc} = \mu^{3a+b}$$
$$+ \mu^{3a+2b+c} + \mu^{3a+2b+4c} + \mu^{3a+2b+5c} + \text{ecc.} + \mu^{3a+2b+mc} = \mu^{3a+2b}$$
$$+ \mu^{3a+4b+c} + \mu^{3a+4b+2c} + \mu^{3a+4b+5c} + \text{ecc.} + \mu^{3a+4b+mc} = \mu^{3a+4b}$$

ecc.

$$+ \mu^{3a+mb+c} = \mu^{3a+c} + \mu^{3a+2c} + \mu^{3a+4c} + \mu^{3a+5c} + \text{ecc.} + \mu^{3a+(m-1)c}$$

ecc.

Abbiasi $a+b+c=km$, e risulti perciò $\Sigma x^a x^b x^c = 1 \cdot 2m$ (n.° 3): a questo numero $1 \cdot 2m$ si uguaglierà ancora la somma delle potenze della μ che si sono trovate nella precedente equazione (VI).

22. Ritenute tutte le supposizioni del (n.° prec.), io dico che in ciascuna delle linee che formano il secondo membro della (VI) esiste sempre un termine uguale all' unità.

Prendendo da prima a considerare la prima linea, osservo che in essa uno qualunque dei termini può esprimersi per $\mu^{a+2b+pc}$, mentre p rappresenti un intero > 2, e non $> m$. Ma si ha

$$\mu^{a+2b+pc} = \mu^{(a+b+c)+b+(p-1)c} = \mu^{km+b+(p-1)c} = \mu^{b+(p-1)c}.$$

Dunque attribuendo a p i successivi valori 3, 4, 5, ecc. m, i risultati che si ottengono da $\mu^{b+(p-1)c}$ uguaglieranno rispettivamente i termini della prima linea che consideriamo. Ora essendo m numero primo,

ed essendo b, c due numeri non uguali e non multipli di m (n.° prec.), dalle proprietà dei numeri sappiamo che col divider per m ciascun termine della serie

$$b+c,\ b+2c,\ b+3c,\ b+4c,\ \text{ecc.}\ b+(m-1)c,\ b+mc,$$

gli m residui che si ottengono, deggiono essere tutti disuguali fra loro. Dunque ciascuno di tali residui dovendo per la natura della divisione risultare $<m$, ne segue che dovrà esservene uno uguale allo zero, e però che nell' accennata serie dovrà esistere un termine divisibile esattamente per m; ma tale non può essere nè il primo termine $b+c$, nè l' ultimo $b+mc$; perchè se lo fosse quest' ultimo, lo dovrebb' essere evidentemente anche il numero b, e se lo fosse il primo a cagione di $a+b+c=km$, lo dovrebbe essere ancora il numero a; il che è contro la supposizione. Dunque restando che debba essere divisibile per m uno dei termini $b+2c$, $b+3c$, ecc. $b+(m-1)c$, viene ad esserlo uno degli esponenti de' termini che si ottengono, come sopra, dalla $\mu^{b+(p-1)c}$, e quindi uno degli esponenti della μ nella prima linea della (VI).

Nella serie $b+2c$, $b+3c$, $b+4c$, ecc. $b+(m-1)c$ sia $b+rc$ quel termine che è divisibile esattamente per m, si moltiplichi esso per un intero $g>1$, e $<m$, e, divisa nel risultato $gb+grc$ la parte gr per m, abbiasi il quoto q ed il residuo i, onde sia $gb+grc=gb+(qm+i)c$. Essendo $gb+grc$ divisibile esattamente per m, tale sarà eziandio $gb+ic$, e quindi avremo $i>0$; perchè se si volesse $i=0$, ne verrebbe gb divisibile esattamente per m; il che a cagione di m numero primo, di $g<m$, e di b diverso da m non può essere; ma per l' indole della divisione dev' essere ancora $i<m$, e di più non può essere $i=g$, perchè se lo fosse, risulterebbe $g(b+c)$, e però $b+c$ divisibile esattamente per m contro ciò che si è detto di sopra. Dunque dalla formola $gb+ic$ sommata con $a+b+c$, e ridotta così alla $a+(g+1)b+(i+1)c$, avremo sempre, allorchè si fa $g=2$, un esponente della μ nella seconda linea della (VI), quando si pone $g=3$, un esponente della μ nella linea terza, col porre $g=4$, un esponente nella linea quarta, e così in progresso fino ad ottenere un esponente

della linea $m-1$ *esima*, mentre si fa $g=m-1$. Ma in tutti questi casi la quantità $a+(g+1)b+(i+1)c$ è, per quanto si è detto di sopra, divisibile con esattezza per m. Dunque esisterà in ciascuna delle prime $m-1$ linee della (VI) un esponente uguale o multiplo di m.

Con la precedente quantità $gb+ic$ si sommi ora l'altra $h(a+b+c)$, ove h rappresenti un intero >0, e non $>m$; avremo da ciò il risultato $ha+(h+g)b+(h+1)c$, il quale sarà divisibile esattamente per m, e nel quale per essere g, i diversi dallo zero, e diversi fra loro, sono differenti fra loro anche tutti e tre i coefficienti h, $h+g$, $h+i$. Ora quantunque tanto g, quanto i siano $<m$, o sia h non $>m$, pure potendo tanto $h+g$, quanto $h+i$ risultare non $<m$, suppongasi $h+g=fm+e$, $h+i=f'm+e'$: avendosi quindi $ha+(h+g)b+(h+i)c=ha+eb+e'c+fmb+f'mc$, sarà ancora il risultato $ha+eb+e'c$ divisibile esattamente per m; ma in esso abbiamo eziandio tanto e, quanto $e'<m$, e devono di più i tre numeri h, e, e' essere diversi fra loro: imperciocchè se si volesse $h=e$, oppure $h=e'$, o finalmente $e=e'$; nel primo di questi casi ne verrebbe $h+g=fm+h$, e però $g=fm$, e nel secondo $i=f'm$, le quali cose non possono essere; perchè non potendo sì f, che f' avere che uno dei due valori 0, 1, ne verrebbe in corrispondenza il numero g, ovvero l'altro $i=0$, ovvero $=m$ contro ciò che si è detto di sopra. Che se si volesse $e=e'$; allora, mentre fosse tanto f, quanto $f'=0$, oppure $=1$, ne verrebbe $h+g=fm=f'm=h+i$, e quindi $g=i$ contro il già dimostrato; e mentre fosse uno dei numeri f, f', per esempio $f=0$, ed $f'=1$; avendosi in tal caso $h+g=e$, ed $h+i=m+e$, risulterebbe $h+i=m+h+g$, e però $i=m+g$; il che parimente non può essere. Pertanto allorquando si faccia $h=2$, ed e successivamente $=1, 3, 4, 5$, ecc. $m-1$, o dalla $ha+eb+e'c$ avremo sempre in corrispondenza un esponente nella (VI) delle linee m*esima*, $m+1$ *esima*, $m+2$*esima*, ecc. $2m-1$ *esima*; mentre si ponga $h=3$, ed e successivamente $=1, 2, 4, 5$, ecc. $m-1, 0$; la stessa $ha+eb+e'c$ somministrerà in corrispondenza tanti esponenti, i quali esistono rispettivamente nelle linee 2*mesima*, $2m+1$ *esima*, $2m+2$*esima*, ecc. $3m-1$ *esima*. Progredendo così ad attribuire ad h i valori 4, 5, ecc. m,

e ad e i successivi valori dovuti, si troverà sempre, in egual modo, che la $ha + eb + e'c$ somministra un esponente per ciascuna delle linee $3m$*èsima*, $3m+1$*esima*, e così di seguito fino all' ultima dell' equazione (VI). Dunque essendo ancora la quantità $ha + eb + e'c$ divisibile esattamente per m, ne segue che non solamente nelle prime $m-1$ file, ma ancora in tutte le altre della citata (VI) esiste sempre per ciascheduna un termine, nel quale l' esponente di μ è divisibile esattamente per m; ma un tal termine per la natura delle radici dell' unità è sempre uguale ad uno. Dunque ecc.

23. Pel dimostrato nel (n.° prec.) si ha

$$\mu^{ha+ab+c'c} = 1 \text{ , e quindi } \mu^{ha+eb+(e'\pm q)c} = \mu^{\pm qc}.$$

Ma coll' attribuire ai coefficienti h, e, e' gli opportuni valori ottiensi in ciascuna delle linee dell' equazione (VI) da $\mu^{ha+cb+e'c}$ quel termine che nel (n.° prec.) si è dimostrato dovervi esistere $= 1$, e col dare in seguito a q opportunamente i valori 1, 2, 3, ecc., da $\mu^{ha+eb+(e'\pm q)c}$ risultano tutti gli altri termini. Dunque essendo $\mu^{ha+cb+(e'\pm q)c} = \mu^{\pm qc}$, ed in $\mu^{\pm qc}$ mancando i coefficienti h, e, e', ne segue che in ciascheduna delle citate linee tutti sempre otterremo i termini che vi si contengono, mediante il solo termine $\mu^{\pm qc}$, attribuendo in esso a q gli opportuni valori. Ora in ciascuna di esse linee esistono evidentemente soltanto $m-2$ termini, e mancano quelli ne' quali il coefficiente di c risulterebbe uguale a quello di a od a quello di b, o sia in generale mancano i due termini $\mu^{ha+eb+hc}$, $\mu^{ha+eb+ec}$. Dunque dal paragone di questi col termine generico $\mu^{ha+cb+(e'\pm q)c}$ avendosi in corrispondenza $(e'\pm q)c = hc$, $(e'\pm q)c =$ ecc., e però $\pm q$ rispettivamente $= h - e'$, $= e - e'$, in ciascuna delle accennate linee mancheranno i termini $\mu^{(h-e')c}$, $\mu^{(e-e')c}$; e siccome poi abbiamo $\mu^{-qc} = \mu^{(m-q)c}$, facile sarà in ciascun caso il determinare i termini ch' esistono in ognuna delle linee della (VI). Sia per esempio $m = 7$, $h = 1$, $e = b$, $e' = 3$, onde vengano ricercati i termini che nella $\Sigma x^a x^b x^c$ sono formati colle radici della $x^7 - 1 = 0$, ed esistono nella linea a cagione di $h = 1$ e di $e = b$ quinta della solita equazione (VI). Avendosi in questo caso $\mu^{(e-e')c} = \mu^{3c}$, $\mu^{(h-e')c} = \mu^{-2c} = \mu^{(7-2)c} = \mu^{5c}$, i termini ora richiesti saranno 1, μ^c, μ^{2c}, μ^{4c}, μ^{bc}.

24. Da quanto si è detto nel (n.° 22), è facile a dedursi che il termine il quale in ciascheduna delle linee della (VI) risulta $= 1$, è necessariamente uno solo, ed è quel solo che nel (n.° 22) abbiamo espresso in generale per $\mu^{ha+eb+e'c}$. Suppongasi ora che nell' esponente di questo termine il coefficiente h si conservi il medesimo, che il secondo e si cambi nell' altro $e+n$, essendo n un intero >0 e $<m$, e che il valore del termine si conservi lo stesso 1. In queste ipotesi io dico che dovrà cambiare il coefficiente e'. Supposto di fatto essere $\mu^{ha+(e+n)b+E'c}=1$, si divida questo per l'altra equazione $\mu^{ha+eb+e'c}=1$, e risultando $\mu^{nb+(E'-e')c}=1$, non potrà essere $E'=e'$, perchè se lo fosse, si avrebbe $\mu^{nb}=1$, e quindi nb divisibile esattamente per m; il che per la supposta natura de' numeri n, b non può accadere. Ora osservando le file della (VI), vedesi che possono esse dividersi di $m-1$ in $m-1$, che in ognuna di queste $m-1$ linee il coefficiente h si conserva lo stesso, e che nel passare dall' una all' altra il coefficiente e si cambia acquistando successivamente tutti i valori e, $e+1$, $e+2$, $e+3$, ecc. $e+m-1$. Dunque $e+n$, a cagione di $n<m$, restando compreso tra questi valori, ed essendo anzi quello che determina la $n+1esima$ fra le $m-1$ sopraccitate linee aventi tutte lo stesso valore di h, ne segue che il precedente $\mu^{ha+(e+n)b+E'c}$ sarà quel termine che nella $n+1esima$ ora esposta linea risulta $=1$; ma E' coefficiente di c in $\mu^{ha+(e+n)b+E'c}$ si è già trovato diverso da e' coefficiente di c in $\mu^{ha+eb+e'c}$. Dunque potendo tanto e, come n rappresentare tutti i numeri 0, 1, 2, 3, ecc. $m-1$, ne segue che il coefficiente di c nel termine necessariamente $=1$ cambia sempre di valore in tutte quelle linee ove h ha un valore costante.

Nella linea ove si ha $\mu^{ha+eb+e'c}=1$ uno dei due termini che mancano, quello è nel quale risulta $e'\pm q=h$ (n.° prec.); e per la ragione medesima il termine che corrispondentemente manca nella linea nella quale si ha $\mu^{ha+(e+n)b+E'c}=1$, quello è nel quale ottiensi $E'\pm q=h$. Dunque avendosi nel primo di questi due casi $\pm q=h-e'$, e nel secondo $\pm q=h-E'$, gli esponenti della μ negli accennati termini mancanti sono sempre diversi fra loro, ogni qual volta il coefficiente h di a sia lo stesso.

25. Quanto si è dimostrato nei precedenti (n.i 1 , 21 , 22 , 23) si verifica egualmente allorchè m sia numero composto, mentre però a , b , c siano numeri primi ad esso m , e la radice μ scelta opportunamente.

Applicando alle espressioni che si ottengono, mentre nei valori delle $\Sigma x^a x^b x^c x^d$, $\Sigma x^a x^b x^c x^d x^e$, ecc. si sostituiscono in vece delle x', x'', x''', ecc. $x^{(m)}$ le potenze μ, μ^2, μ^3, ecc. μ^m della radice μ scelta siccome nei (n.i 16 , 17 , 21) convenientemente ; applicando, dissi , dei discorsi e delle ricerche quali si sono eseguite nei (n.i prec.i) , troveremo in simil maniera le proprietà corrispondenti che appartengono alle espressioni medesime, come nei (n.i cit.i) si sono trovate le appartenenti alle espressioni $\Sigma x^a x^b$, $\Sigma x^a x^b x^c$.

SPERIENZE CON ASTE RITROMETRICHE

ESEGUITE

SULLE SEZIONI DEL PO

NEI CONTORNI DI LAGOSCURO E DI FRANCOLINO

DA

TEODORO BONATI.

Dall' acqua corrente di un fiume venga portata una delle aste ritrometriche da me proposte nel 1784 (*Società Ital., tom II, pag.* 676) di legno specificatamente più leggiero dell' acqua con una tal porzione inferiormente di metallo, onde messa nell' acqua galleggi con una parte fuori dell' acqua circa un piede.

Se l' acqua del fiume sarà più veloce nella parte inferiore che nella superiore ed alla superficie, egli è chiaro che l' asta anderà inclinata all' indietro, e che al contrario viaggerà inclinata all' avanti se l'acqua correrà più nella parte superiore che nella inferiore.

Quindi è manifesto che se si vedrà l'asta portata dall' acqua in una positura verticale (come per lo più si osserva nel Po in queste nostre bande), potremmo dire che l'acqua è ugualmente veloce dalla superficie in giù sin dove arriva l' asta.

Per una comprova di ciò feci, ultimamente, che all' asta *A*, *B* venisse applicata una ventola come *C* (*Tav. II, fig. I*) nell' estremo inferiore;

era questa di lato rettangolare, alta once due, lunga quattro (parlo a misura di Bologna, la più praticata in materia de' fiumi (*)).

L' acqua del Po nel filone era alta sopra il fondo piedi 10 circa, e sotto la piena massima piedi 16. 2.

L' asta arrivava quasi al fondo, un segno nella parte fuori dell' acqua indicava la direzione della ventola. Questa prima fu diretta contro il corso dell' acqua: per uno spazio di circa venti pertiche viaggiò verticale e colla ventola sempre diretta contro il corso dell' acqua. In un secondo sperimento la ventola fu diretta a seconda della corrente, ed in un terzo sperimento la ventola fu diretta ad angolo retto colla corrente.

E tanto nel secondo che nel terzo caso l' asta viaggiò quelle venti pertiche verticalmente, e costantemente si mantenne colla ventola nella direzione che le era stata data al principio dello sperimento.

Il signor Pozzi, che eseguiva le sperienze, volle replicarle, avendo trasportata la ventola alla metà della parte immersa dell' asta. Gli effetti furono i medesimi esattamente. Ognuno vede che tai fenomeni non si avrebbero altrimenti potuto avere se non nel caso che in quel filone l' acqua fosse egualmente veloce dalla superficie sin presso il fondo.

Per altro anche nel Po, se è alto, e particolarmente in vicinanza alle ripe, le aste talvolta si vedono inclinate all' avanti più e meno. Per poter avere anche in tai casi la portata di un fiume ho calcolate le forze e le resistenze dell' acqua contro l' asta, e mi è risultato che la velocità di un' asta ritrometrica è molto prossima alla velocità media dell' acqua che la trasporta.

Ho trovato come, dato l' angolo d' inclinazione dell' asta, si possa avere la scala della velocità.

Quest' angolo nelle sperienze non l' ho mai misurato, prima perchè o è nullo, o suol essere piccolo, e poi perchè il mio scopo principale era di trovare la portata del fiume, al qual fine basta avere la velocità media, e questa l' ho senza la notizia della detta scala, giacchè ho trovato che la velocità media dell' acqua in ogni sperienza è molto prossima alla velocità dell' asta.

(*) Il piede di Bologna si divide in 12 once di 12 punti l' una. Piedi 10 fanno una pertica, e 500 pertiche fanno un miglio di Bologna. Il metro è piedi 2. 631.

Ne' miei calcoli ho supposto che le resistenze dell' acqua siano in ragione dei quadrati delle velocità, appoggiato alle seconde sperienze del Newton (*Tom. II, prop. IX, probl. IX*), ed a quelle dei tre Allembert, Condorcet e Bossut, pubblicate l'anno 1777.

A questa mia ipotesi alcuni oppongono dubitando che l'acqua resista in ragione semplice delle velocità. Ma l'opposizione diviene una conferma del mio metodo, atteso che nell' ipotesi della ragione semplice, i miei calcoli danno che la velocità dell' asta sia la velocità media dell'acqua non prossimamente, ma esattamente, come è stato veduto dal Saladini e dal sig. Venturoli. Sia dunque la resistenza dell' acqua nella ragione semplice o nella duplicata, o tra la semplice e la duplicata della velocità dell' acqua, sempre potremo contare sull' eguaglianza della velocità dell' asta e della media dell' acqua dalla superficie del fiume sino alla profondità cui arriva l'asta.

Dopo queste premesse vengo alla portata del Po.

Sulla ripa destra del Po alla Rimbaldesa, sito poco inferiore a Lagoscuro, fu fissata una linea retta *AB* (*fig. II*) lunga piedi 213, e con due scopi *C*, *D*. Sulla ripa sinistra furono fissate due visuali *AC*, *BD* normali alla *AB*. Da una barca veniva mandata nell' acqua un'asta ritrometrica alquanto superiormente alla visuale *AC*, come in *E*. Un osservatore in *A* con orologio a secondi notava il tempo dell' arrivo dell' asta in *F*, e ne dava con fazzoletto bianco il segno a un secondo osservatore in *G*, punto di mezzo della *AB*, il quale con macchinetta fornita di un cannocchiale segnava l'angolo *AGF* per avere la distanza *FA*.

Ed un terzo osservatore nella barca misurava l' immersione dell' asta e la profondità dell' acqua in *F*.

Un quarto osservatore in *B* dava il segno all' osservatore in *A* dell' arrivo dell' asta alla visuale inferiore *BD* per avere il tempo impiegato dall' asta da una visuale all' altra, ed all' osservatore in *C* perchè segnasse l' angolo *HGB* per avere, occorrendo, la distanza *HB*.

Tale fu l' ordine delle operazioni nel fare i seguenti rilievi eseguiti dal signor Luigi Pozzi.

Rilievo I.

Il 19 dicembre 1811 il Po era basso. A Lagoscuro stava sotto il così detto *segno di guardia* piedi 10. 0. 11, e più basso della piena massima piedi 16. 9. 0.

Dalle seguenti cinque sperienze lungo la visuale superiore risultò, come si vedrà, la sezione dell' acqua del Po espressa colla (*fig. III*), essendo *AC* la superficie dell' acqua.

Sperienza I.

L' asta posta nell' acqua alquanto superiormente alla visuale *AC* arrivò in *b*, punto distante dalla ripa destra *A* pertiche 32. La perpendicolare *br* mostra che l' acqua era profonda piedi 9. L' asta venne portata dall' acqua dalla superiore visuale all' inferiore in secondi 90.

Sperienza II.

L' asta arrivò dalla *AC* in *c*, punto distante da *b* pertiche 18. La perpendicolare *cg* indica la profondità dell' acqua piedi 6. 4 dall' una all' altra visuale. L' asta passò in secondi 91.

Sperienza III.

L' asta arrivò in *d*, punto distante da *c* pertiche 18, essendo ivi l' acqua profonda piedi 6. 4. Di là colla visuale inferiore impiegò secondi 93.

Sperienza IV.

L' asta giunse in *e*, punto distante da *d* pertiche 32. La perpendicolare *en* indica la profondità di piedi 6. 4. L'asta di là alla visuale inferiore andò in secondi 120.

Sperienza V.

L'asta arrivò in *f*, punto distante da *e* pertiche 21, essendo la profondità *fm* pure di piedi 6. 4. Di là alla visuale inferiore andò in secondi 94.

Da *f* alla ripa sinistra *C* la distanza fu di pertiche 42 $\frac{1}{2}$. Quindi alla visuale superiore il Po a fior d'acqua era largo pertiche 159 $\frac{1}{2}$. Le aste viaggiarono sensibilmente paralelle alla ripa destra e coll'estremo inferiore distante dal fondo circa un piede. Ma perchè camminarono tutte sensibilmente verticali, nel calcolo della portata metto che la velocità dell'asta fosse eguale alla velocità dell'acqua dalla sua superficie al fondo.

Calcolo.

Si cerchi quant'acqua passava in un'ora tra le due perpendicolari *br*, *cg*.

Dalla sperienza prima abbiamo che la velocità dell'asta passata per *br* fu di percorrere i piedi 213, distanza da una visuale all'altra, in secondi 90. Risulta che la velocità della perpendicolare *br* era di scorrere in un'ora piedi 8520.

Con simile discorso si ha che la velocità per la perpendicolare *cg* era di scorrere in un'ora piedi 8420. Quindi può dirsi che la velocità di piedi 8470 (media fra le due trovate) fosse la velocità media dell'acqua corrente fra le due perpendicolari *br*, *cg*, delle quali l'aja è di piedi quadrati 1380. Questi finalmente moltiplicati nella trovata velocità media 8470 danno un volume d'acqua di piedi cubici 11,688,600 in un'ora tra le due perpendicolari *br*, *cg*. Operando similmente, si trova il volume d'acqua passato in un'ora tra le due perpendicolari *cg*, *dp*, e tra le due *dp*, *en* ed *en*, *fm*.

La velocità da *f* fino alla ripa *C* fu giudicata eguale alla velocità in *f*, così la velocità da *b* fino alla ripa *A* fu giudicata eguale alla velocità in *b*.

Le sponde *AV*, *CH* erano così ripide, che si è creduto di non commettere errore sensibile contandole nel calcolo come verticali.

Per tal maniera si trova che per la sezione *ACHV* in un' ora passava un volume d'acqua di piedi cubici 72,791,750 a misura di Bologna.

Rilievo II.

Sette mesi dopo il descritto rilievo primo si venne al secondo.

La superficie dell' acqua del Po a Lagoscuro era sotto il segno di guardia piedi 7. 0. 7 di Bologna.

La lunghezza della linea *AB* (*fig. II*) fu di piedi 426, distanza delle due visuali *AC*, *BD*.

Le sperienze, fatte colla regola delle sperienze del primo rilievo, quì pure furono cinque, dalle quali risultò la sezione espressa dalla (*fig. IV*). Le aste viaggiarono sensibilmente verticali e colla loro estremità inferiore lontane dal fondo del Po un piede circa.

L'asta ritrometrica passata per *b*, da una visuale all' altra, impiegò secondi 164.

La passata per *c* impiegò secondi 166.

La passata per *d* impiegò secondi 212.

La passata per *e* impiegò secondi 182.

La passata per *f* impiegò secondi 163.

Coi dati fin quì esposti calcolando, si trova che la portata del Po, finchè questo fu in uno stato di permanenza non crescendo, non calando, era di piedi cubi d' acqua 110,944,460 l' ora, ossia che per ogni sezione del Po colà in un' ora passava il detto volume d' acqua.

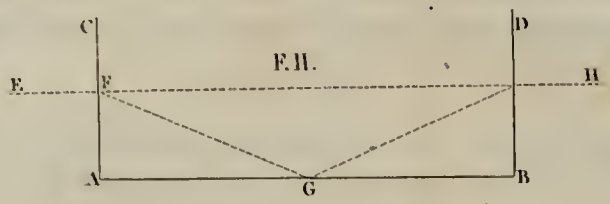
Rilievo III.

Questo rilievo fu fatto rimpetto a Francolino il 12 giugno 1815 nel colmo di una piena grossa, che a Lagoscuro si alzò sopra il segno di guardia piedi 4. 10, rimanendo più bassa della piena massima piedi 1. 9. 4.

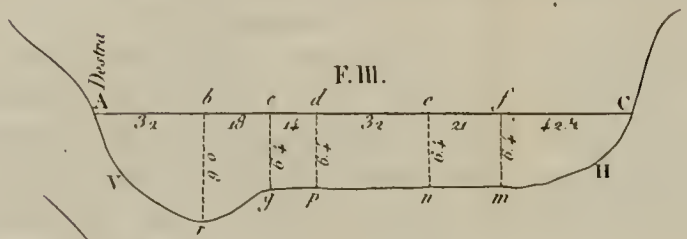
La linea *AB* (*fig. II*) fissata sulla ripa destra del Po a Francolino era lunga piedi 526, distanza dalle due visuali attraverso il Po *AC*, *BD*. Corrispondendo la *AC* (*fig. II*) alla *AC* della (*fig. V*), l' una e l' altra esprime la larghezza del Po a fior d' acqua riuscita dalle sperienze di piedi 1342.

F. I.

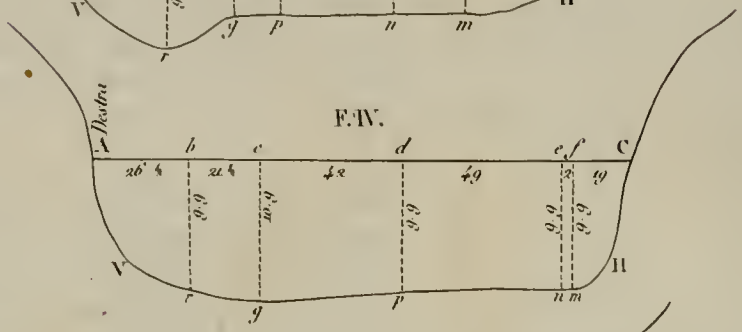
F. II.



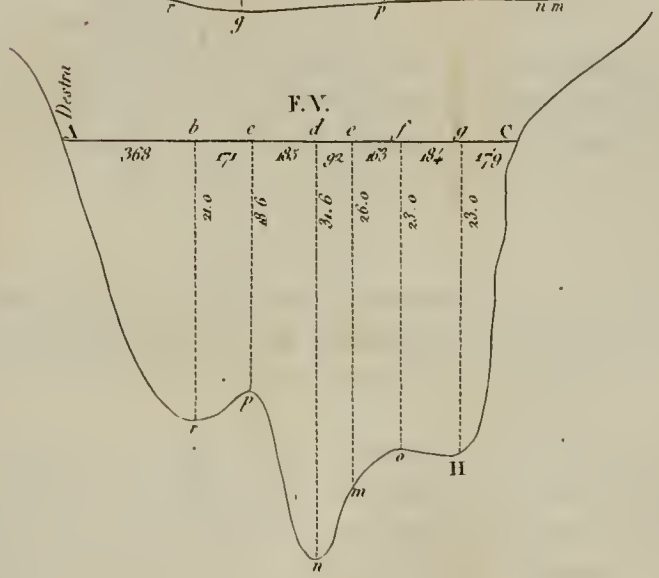
F. III.

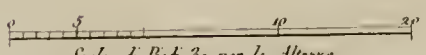


F. IV.

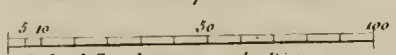


F. V.





Scala di Piedi 30 per le Altezze



Scala di Pertiche 100 per le Distanze

Le sperienze furono fatte colle regole dei rilievi primo e secondo, dalle quali risultarono le profondità dell' acqua espresse dalle perpendicolari *br*, *cp*, ecc.. e le distanze fra di esse *bc*, *cd*, ecc.

L'asta passata per *b* scorrendo piedi 526, da una visuale all' altra, impiegò secondi 200.

La passata per *c* impiegò secondi 198.

La passata per *d* impiegò secondi 130.

La passata per *e* impiegò secondi 135.

La passata per *f* impiegò secondi 110.

La passata per *g* impiegò secondi 206.

Le aste viaggiarono coll' estremo inferiore lontane dal fondo circa un piede ed inclinate all' innanzi con un angolo colla verticale di soli cinque gradi circa.

La velocità dell' acqua pel triangolo *Abr* fu giudicata eguale a quella dell' asta passata per *b*; similmente la velocità per *CgH* fu giudicata quella dell' asta passata per *g*.

Coi dati esposti calcolando nella maniera indicata nei rilievi primo e secondo, si trova che la portata del Po nei contorni di Francolino fu di piedi cubi 287,111,230 per ora durante lo stato di permanenza nel quale si trovò nel tempo delle sperienze.

Dividendo questo volume d' acqua per la sezione, che è di piedi quadrati 25,849, si ha la velocità media del Po di miglia 2 e pertiche 111 per ogni ora, essendo stata la velocità dell' asta nel filone di miglia 3 e pertiche 221 l' ora.

Da Lagoscuro a Francolino, tratto di pertiche 1360, l' acqua del Po in superficie aveva la caduta di once 10; quindi la pendenza in superficie in ragione di once $3\frac{1}{3}$ per miglio.

Il segno di guardia a Lagoscuro era sopra l'orizzontale comune della Visita Conti (che è un piede sopra il pelo infimo del mare) piedi 15. 1. 6, e dista dal mare miglia $42\frac{1}{2}$; il tutto a misura di Bologna.

Da una serie di tai rilievi fatti in fiumi diversi arginati sarebbe da aspettarsi un sodo fondamento di teoremi interessanti e ben diversi dai fissati in addietro colla teorica falsa della parabola.

VERSIONE

DI

DUE EPISTOLE D'ORAZIO

DI

BENEDETTO DEL BENE.

A CESARE AUGUSTO.

MENTRE tu sol sì gravi affari e tanti
Reggi, all'Italia fai con l'arme schermo,
Coi costumi l'adorni, e con le leggi
L'ammendi; colpa avrei d'oprar nimico
Al vantaggio comun, qualor tenessi
Te con un lungo dir, Cesare, a bada.
Romolo, il padre Libero, Polluce
E Castore con lui, che accolti furo
Dopo gran geste degl'Iddii ne' tempj;
Mentre del mondo e dell'umana schiatta
Han cura, metton pace in aspre guerre,
Assegnan territorj, ergon castella,
Pianser, che a' merti suoi non rispondesse
Lo sperato favor. Colui che oppresse
L'idra malvagia, e a sè con le fatali
Fatiche fe' suggetti i noti mostri,

Vide che sol da morte invidia è doma,
Poichè nell' arti chi col maggior peso
Soperchia altrui, col suo baglior incende:
Ma amato ei pur sarà, quando fia spento.
A te maturi onor diamo presente,
E mettiam l' are, sopra cui si giuri
Per lo tuo nome; non poter tuo pari
Nascer mai, confessando, esser mai nato.
Ma questo popol tuo, ch' è saggio e giusto
Sol nel metter te innanzi a' nostri duci,
Innanzi a' Greci; dando all' altre cose
Il pregio, varia tien norma e misura.
Ei, tranne ciò che tolto già dal mondo,
Vede la sua carriera aver compiuta,
Ha, di qual altro sia, dispetto e noja,
Sì degli antichi è partigian, che quelle
Tavole, onde la colpa ebbe divieto,
Fermate dai Decemviri, gli accordi,
Che i Re coi Gabj e co' Sabini austeri
Ebber conchiusi, i Pontifizj libri,
Degl' Indovini li volumi annosi,
Al dir di lui, sopra l' Albano monte
Sono di bocca delle Muse usciti.
Se, per esser de' Greci i più vetusti
Anche gli ottimi scritti, hanno a pesarsi
I Romani scrittor su tal bilancia,
Non c' è molto che dir: nulla ha di duro
In sè l' oliva, o fuor di sè la noce.
Noi giunti siam della fortuna al sommo;
Con maggior maestría da noi si pinge,
Si canta e lotta, che dagli unti Achivi.
Se, come i vini, fa migliori il tempo
Le poesie, saper vorrei quant' anni

Dieno il pregio alle carte: un da cent' anni
Morto scrittor, dee tra i perfetti e vecchi,
O tra i vili e moderni aver il posto?
Un termin sia, per cui cessin le risse.
È vecchio e buono chi compiè cent' anni;
Chi per tanto d' un mese, o ver d' un anno
Perì minor, tra quai dovrà contarsi;
Tra gli antichi poeti, o tra i rifiuti
Della presente e dell' età ventura?
Questi, d' un corto mese, o d' un intero
Anno men vecchio, avrà pur ei tra' vecchi
Dicevol luogo. Piglioti in parola,
E com' io strappi a poco a poco i peli
Della coda al cavallo, uno ne scemo,
E un altro poi, finchè gabbato al conto
Del mucchio che si strugge, al suol trabocchi
Quel che a' fasti ritorna, e fa con gli anni
Della virtù la stima, e niente ammira
Da quello in fuor, che consacrò la morte.
Ennio, il sapiente, il forte, il nuovo Omero,
Qual da' critici è detto, aver non mostra
Troppo gran cura del valor, che i sogni
Pitagorici avranno, e le promesse.
Tra le man non è Nevio, e nelle menti
Fitto non è, quasi novello? è cosa
Sì reverenda ogni poema antico!
Qualunque volta, chi soprasti all' altro
Si disputa, ne trae Pacuvio il grido
Di vecchio dotto, ed Accio di sublime;
Dicesi che a Menandro era la toga
D' Afranio adatta, che s' avaccia Plauto
Sull' esemplar del Siculo Epicarmo,
Che nella gravità Cecilio vince,

E Terenzio nell'arte: questi apprende,
Questi in teatro alla gran folla augusto
Osserva, questi ha la potente Roma,
E sin a' nostri dì conta poeti,
Da quella etade, quando Livio scrisse.
Or vede dritto, ed or s'inganna il volgo.
Se gli antichi poeti ammira e loda
Sì, che nulla a lor sopra, e nulla al paro
Metta, s'inganna; se troppo all'antica
Alcune, e duramente altre più cose
Concede aver quei dette; se confessa
Dette da lor con trascuranza molte,
Egli ha buon senno, e ben meco si accorda,
E nel suo giudicar propizio ha Giove.
Nè pertanto imperverso, e non mi avviso
Doversi cancellar di Livio i versi,
Cui dettava, il rammento, a me fanciullo
Orbilio battitor; ma che corretti
Pajano e belli, e a quei che son più lindi,
Per poco eguali, è cosa ond'io stupisco.
In quelli se per sorte una parola
Spicca vezzosa, un verso e un altro alquanto
Di maggior leggiadría, senza ragione
Tragge e spaccia con sè tutto il poema.
Sdegno mi muove il biasmo a qual sia cosa
Dato, non perchè stimisi alla grossa,
E senza garbo, ma testè composta;
E non già scusa, ma premj ed onori
Per gli antichi cercar. Qualor io mova
Dubbio, se ritta o no, sul croco e i fiori
Passeggi d'Atta la commedia; i Padri
Gridan presso che tutti, la vergogna
Esser perduta, mentre io cose tali

A biasimar m' adopro, di cui furo
Il grave Esopo, e 'l dotto Roscio attori;
O perchè niente fuor di ciò, che ad essi
Piace, stiman diritto, o perchè turpe
Credono l' ubbidire a' lor minori,
E quelle cose, che impararo imberbi,
Confessar vecchi, che gittar si denno.
Chi loda il Sàliar carme di Numa,
E vuol dar vista di saper ei solo
Ciò che ignora con me; non agl' ingegni
De' trapassati dà favor e plauso,
Ma si fa contro all' opre nostre, e noi
E ciò che noi facciam, livido ha in ira.
Chè se alla novità, quanto noi siamo,
Tanto fossero stati i Greci avversi,
Che fora or vecchio, e che legger potria,
E logorar l' uso comune a parte?
Quando, dismesso il guerreggiar, si volse
Ai trastulli la Grecia, ed a guastarsi
Per propizia fortuna, or di vaghezza
S' infiammò per gli atleti, or pe' cavalli;
Del marmo, dell' avorio, o pur del bronzo
Amò gli artier, col volto e con la mente
Si fisò a pinta tavoletta innanzi;
Quando di sonatori, e quando prese
Di tragici piacer. Qual, se bambina
Di prima età sotto la balia giuochi,
Quel che bramosa avea richiesto, in breve
Lasciò satolla: e qual la cosa è mai
Che piace, o fa dispetto, e che tu creda
Non doversi cangiar? frutto fu questo
Di care paci e di propizj venti.
Solenne fu per lungo tempo in Roma

E grata usanza, in sul mattin vegliando,
Aprir la casa, espor leggi a' clienti,
Fidar cauto il danaro a man sicure,
Dar orecchio ai maggior, dire a' minori
Per quali vie potea crescer la roba,
E sminuirsi la dannosa brama.
Il popol lieve cangiò voglie; è caldo
Sol per desío di scriver; i fanciulli
E i serj padri, il crin cinto di frondi,
Cenano, e dettan versi: io pur, che affermo
Di non ne scriver mai, bugiardo in fatto
Son più de' Parti, e pria che nasca il Sole
Vegliando, penne chieggo, e carte e scrigni.
Chi di nave non sa, condur la nave
Paventa; dar abrotano agl' infermi
Non osa alcun, se non chi darlo apprese;
Il medico s' impegna in medicina,
Cose da fabbri ha per le mani il fabbro.
Noi scriviam poesíe tutti del pari
Non dotti e dotti; pur quanti vantaggi
Da tal error, da tal lieve follía
Nascan, comprendi: esser non suole avaro
L' animo d' un poeta; egli ama i versi,
E prende cura sol di questo; danni,
Fughe di servi, incendj, ei ne fa beffe.
Al compagno, al pupillo giovanetto
Non mulina egli mai nessuna frode;
Di pan bigio si ciba e di legumi.
Benchè sia pigro alla milizia e tristo,
Fa prode alla città, se alle gran cose
Giovar concedi le minute ancora.
La tenerella e balbettante voce
Addestra del fanciullo, e dagli osceni

Parlari già fin d'or l'orecchio stoglie;
Poi con dolci precetti il cuor gli forma,
E l'asprezza, e l'invidia, e l'ira ammenda;
Le belle geste ei narra, ed ammaestra
Con certi esempi la nascente etade;
Conforto al poverel porge e all'infermo.
Donde e zitelle di marito ignare,
E garzon casti apprenderian le preci,
Se non davan le Muse alcun poeta?
Chiede soccorso il coro, e 'l pro de' Numi
Ne sente; umil con preci adatte implora
L'acque del cielo, storna i morbi, scaccia
Paurosi perigli; ed anco pace
Impetra, e di ricolti anno copioso:
Superni, inferni Iddii placansi a' carmi.
I prischi agricoltor forti, e felici
Di scarso aver, dopo riposti i grani,
Ne' dì festivi ristorando il corpo,
E l'animo altresì, che duri stenti
Per la speranza sostenea del fine;
Coi compagni nell'opre, coi famigli
E con la fida moglie, essi alla terra
Una scrofa, a Silvano offrivan latte,
Al genio, che la breve età ricorda,
E fiori e vino: quella, che sull'orme
D'una tal costumanza appresso venne,
Licenza Fescennina, avvicendando
I versi, mandò fuor villani scorni;
E ripigliata col tornar degli anni
Scherzò la libertade amicamente,
Finchè in aperta rabbia il crudo giuoco
Cominciò a tramutarsi, e minaccioso
Girne ed impune per le oneste case.

I provocati dal sanguigno dente
Si dolser; ebbon cura anche i non tocchi
Della sorte comun; ed anzi presa
Fu la legge penale, onde nessuno
Descritto fosse con maligni carmi.
Per tema del baston cangiaron foggia,
Ridotti a ben parlare e dar diletto.
La Grecia presa il suo vincitor fiero
Prese, e portò nel rozzo Lazio l' arti.
Così quel Saturnino si disperse
Orrido metro, e la lindura il grave
Tanfo snidò, sebben per lunga etade
Restaro, e tracce ancor restan di villa.
Chè tardo gli occhi sulle carte Greche
Portò il Romano, e quando ebbe riposo
Dalle Puniche guerre, a cercar prese
Che recasser di buon Sofocle, Tespi
Ed Eschilo; si pose anco alla prova
Di voltarne con garbo, e si compiacque
Dell' indol sua sublime e maschia: in fatto
Egli ha tragici spirti e ardir felice;
Ma a vil lo sgorbio ha negli scritti, e 'l teme.
Per gli argomenti dalla comun vita
Presi, menomo stento aver si crede,
Ma la commedia tanto ha maggior peso,
Quanto ha minor perdono. Osserva Plauto,
Come d' un garzoncello innamorato
Le parti, come d' un attento padre,
Sostenga, come d' un mezzano scaltro;
E quanto ai ghiotti parassiti intorno
Si trattenga Dosseno, e come scorra
Coi calzarin mal assettati i palchi;
Perchè in tasca i danai metter agogna,

Nè poi gli cale se trabocchi, o ritto
Sopra i calcagni si sostenga il dramma.
Quel, cui la gloria con ventoso cocchio
Alla scena portò, lo spettatore
Disvogliato l'uccide, attento il gonfia;
Tanto picciola cosa, e lieve tanto,
Uno spirto di lodi avido atterra,
O pur rinfranca! Alla giuchevol opra
Commiato io do, se me il negato plauso
Rimena macro, e conceduto, grasso.
Spesso anche impaurisce, ed allontana
Un ardito poeta, il veder gente
Di numero maggior, di merto e grado
Minor, di senno priva e di dottrina,
E qualor sieno i cavalier discordi,
Presta alle zuffe, che tra mezzo i carmi
L'orso chiede, o gli atleti; chè di tali
Cose diletto la plebaglia prende.
Ma negli stessi cavalieri ormai
Fe' dagli orecchi ogni piacer tragitto
Agli occhi incerti, ed a' sollazzi vani.
Quattr'ore e più sta il cortinaggio a terra,
Mentre a cavallo e a piè fuggon le squadre;
Si tragge quindi con le mani avvinte
La fortuna dei Re; cocchi, calessi
Passano in fretta, e carriaggi e navi;
Il preso avorio, la Corinto presa
Si porta: ridería, se fosse in terra,
Democrito allor quando o la pantera
Confusa col camelo altra genía,
O l'elefante bianco a sè traesse
Gli occhi del volgo; ei mirería più fiso
De' giuochi stessi il popol, che darebbe

Più spettacoli a lui degl' istrïoni;
E credería, dagli scrittor contarsi
Ad un sordo asinel la favoletta:
Perchè quai voci a soverchiar giammai
Volsero il mormorío, che ne' teatri
Nostri si ripercote? O la Gargana
Selva ti par che mugghi, o 'l mar Tirreno:
Tanto è 'l fracasso, con che i giuochi e l' arti
Si osservan pellegrine, e le ricchezze,
Di che intriso l' attor, com' egli il piede
Su la scena fermò, già la diritta
E la sinistra man vanno a scontrarsi.
Disse ancor nulla? Certo nulla. E bene
Che piace mai? La lana alle vïole
Fatta simíl col Tarentino sugo.
E acciò forse non pensi, ch' io le cose
Che far non vo', quand' altri ben le tratta,
Lodi malignamente: un tal poeta
Parmi che possa su la tesa fune
Correr, che 'l petto mio fingendo affanna,
Irrita, raddolcisce, di spaventi
Falsi riempie, com' ei fosse un mago,
E mi mette or in Tebe, or in Atene.
Ma di quegli eziandio, cui meglio aggrada
Fidarsi ai leggitor, che dell' altiero
Spettator alle noje andar suggetti,
Prendi, orsù, breve cura, se l' offerto
Dono ad Apollo, e di lui degno, vuoi
Empier di libri, e spron dare a' poeti,
Onde al verde Elicon traggan più caldi.
Vero è, che noi poeti a noi più mali
Facciam sovente (per tagliar io stesso
Le vigne mie); quando ti diamo un libro,

Essendo allor tu affaccendato o stanco;
Quando, se alcuno degli amici ardío
Un nostro verso criticar, ci offende;
Quando non richiamati, a dir torniamo
Cose da noi già recitate; quando
Ci lamentiam che le fatiche nostre,
E 'l sottil filo, con che fur condotte
Da noi le poesie, non veggan gli altri;
Quando speriam giungere a tal, che tosto,
Come tu sappia che facciam de' versi,
Cortese a te ci chiami, a povertade
Tolti ci voglia, e scriver ci comandi.
Ma pregio è pur dell' opra il saper quali
Abbia custodi una virtude in guerra
E in pace illustre, che fidar non vuolsi
Ad indegno poeta. Ebbe Alessandro
Gran Re, Cherilo accetto, che pe' rozzi
Versi malnati, di reale impronta
Ricevette i Filippi in guiderdone.
Ma, come lascia il maneggiato inchiostro
L' orma e la macchia, usan coi sozzi versi
Gli scrittori imbrattar splendide geste.
Quel Re medesmo, che sì caro prezzo
Prodigo diè per sì ridevol carme,
Con editto vietò, che, tranne Apelle,
Lo dipingesse alcun, o da Lisippo
In fuori lavorasse alcuno i bronzi
Che del prode Alessandro avesser forma.
Or se tu quello nel conoscer l' arti
Sottil giudizio, ai libri e a questi doni
Delle Muse chiamassi, il giureresti
Nell' aria grossa de' Beozj nato.
Ma a te nè tornan tuoi giudizj a biasmo,

Nè quei regali, che con molta lode
Di quel che li donò, ne conseguiro
Virgilio e Vario, a te cari poeti;
Nè più di bronzo dalle statue i volti,
Che dal lavoro d'un poeta espressi
Degli uomin chiari gli animi e i costumi
Fan di sè mostra; nè discorsi tali
Compor vorrei, che strisciansi per terra,
Anzi che dir le oprate cose, i fiumi,
I siti delle terre, le castella
Ai monti imposte, i barbari reami,
E per gli auspizj tuoi condotte al fine
Le guerre in tutto il mondo, e della pace
Giano guardian da sbarre stretto, e Roma,
Or che Prence tu sei, temuta a' Parti,
Se il poter fosse alla mia brama uguale.
Ma nè piccolo carme si conface
Alla tua maestà, nè 'l rossor mio
Osa tentar ciò che le forze eccede:
Chè 'l molto studio, se in amar travia,
Si fa molesto, ed allor più che prova
Dar di sè stesso vuol con metri ed arte.
Quello ch' uom beffa, e più presto l' apprende,
E più ricorda volentier, che s' altra
Cosa lo appaghi, e molto egli la stimi.
D'una tal cortesia che mi sia grave,
Non cale a me, nè bramo esser in cera
Sposto, ove sia, formato in peggio il volto,
Nè di versi mal fatti aver l' onore;
Acciò del goffo dono a me vergogna
Non venga, e in un col mio scrittor disteso
In cassa aperta, io sia portato al chiasso,
Che vende incenso, odori e pepe, e tutto
Ciò che s' avvolge nelle inette carte.

A GIULIO FLORO.

Del chiaro e buon Neron fedele amico
Floro, se avesse alcun forse desío
Di venderti un garzon venuto al mondo
In Tivoli o ne' Gabj, e di tal guisa
Teco trattasse: Questo, ch' è dal capo
Alla punta de' piè candido e bello,
Cento scudi e sessanta il faran tuo.
Nacque in mia casa; del padrone ai cenni
È destro ne' servigi; apprese il greco;
Atto è ad ogni mestier sì, come tutte
Può le forme imitar l' umida argilla.
Più ancora: ei canterà, non già vezzoso,
Ma fra le tazze pur grato ad udirsi.
Quand' altri, che spacciar voglia sue merci
Offerte ai comprator, troppo le loda,
Col prometter assai scema la fede.
Bisogno non mi stringe; ho pochi averi,
Ma pur son miei; nessun che venda schiavi,
Ti farebbe tai patti, nè ciascuno
Da me tai patti facilmente avrebbe.
Sol ei mancò una volta, e com' è l' uso,
Temendo lo staffil, che dalle scale
Penzolava, appiattossi; or via, se caso
Della fuga non fai, di che non entro
A farti sicurtà, conta il danaro.
Parmi che il prezzo d' ogni ammenda esente

N' avrà: col suo difetto ad occhi aperti
Tel comperasti, io già ti dissi il patto.
E pur tu contra lui muovi ed attizzi
Ingiusta lite. A te nel tuo partire
Dissi, che pigro io son, dissi che quasi
Son senza mani per l' oprar gentile,
Onde non t' arrabbiassi, e mi sgridassi
Perchè a te non venía lettera alcuna.
Qual pro, se le ragion che per me stanno,
Cerchi di sovvertir? Di più ti lagni,
Che bugiardo non mando i versi attesi.
Di Lucullo un soldato avea con molti
Guai ragunato il soldo, che in viaggio
Spender doveva, e in una notte stanco
Russando, fin all' ultimo quattrino
Tutto perduto; poscia qual feroce
Lupo, contro di sè, contro i nemici
Arrabbiato del pari, e dal digiuno
Inasprito de' denti, la reale
Guardia da un posto discacciò, che somma
Forza, vien detto, e grandi avea ricchezze:
Doni d' onor, per cotal gesta chiaro,
E quattrocento scudi ottiene in giunta;
Indi a tempo non molto, il comandante
Per avventura d' espugnar bramoso
Qual castello, io non so, con taï parole
Fecesi a confortarlo, che il coraggio
Anche in nom pauroso avrebber desto:
Vanne ove il tuo valor, prode, ti chiama,
Vanne con fausto piè; gran guiderdone
De' tuoi meriti avrai; che più ritardi?
Allor colui che scaltro era, quantunque
Di schiatta campajuolo: Andrà, rispose,

Andrà dove tu vuoi, chi perdè il cinto.
A me in Roma toccò d' esser nudrito,
E di quanto nocesse irato a' Greci
Achille, istrutto; un po' più d' arte aggiunse
La buona Atene, ond' io cioè dal curvo
Scerner potessi il retto, e d' Academo
In fra le selve andar cercando il vero.
Ma dal gradito loco i duri tempi
Mi dipartiro, e della civil guerra
Il bollor me inesperto in mezzo a quelle
Armi portò, che non dovean le prove
Far di Cesare Augusto al braccio eguali.
Donde appena Filippi andar lasciommi
Con le recise penne umile, spoglio
E del poder e del paterno tetto,
Che ardita povertà mi diè la mossa
A far de' versi; ma poichè sicuro
Ho già lo stato mio, quali cicute
Spurgarmi potran mai, s' io non istimi
Miglior cosa dormir, che scriver versi?
Preda del nostro fan gli anni passando;
M' han tolto scherzi, amor, conviti, giuochi;
Tentan la poesia rapirmi a forza.
Qual cosa vuoi ch' io faccia? E poi ciascuno
Le stesse cose non ammira ed ama.
Tu dell' eroico godi, altri del giambo,
Quel de' Bionei discorsi, e del sal nero.
Quasi mi pajon tre, che in un convito
Discordando tra lor, pe' varj gusti
Fanno di cose assai diverse inchiesta.
Or che darò? che non darò? ciò ch' altri
Comanda, tu 'l ricusi, e ciò che chiedi,
A due per certo è disgustoso ed agro.

E pensi forse tu, ch' oltre il già detto,
Fra cotante fatiche e tante brighe,
Io possa poesie scriver in Roma?
L'uno a far sicurtà, l'altro mi chiama
Ad ascoltar suoi scritti, in abbandono
Lasciando ogni dover; chi di Quirino
Sul colle, chi sull' Aventino estremo
Sta a letto: visitar vuolsi ambedue.
Vedi agiate distanze! Oh son le piazze
Sgombre, ond' al meditar non danno impaccio.
Focoso imprenditor muli e facchini
Con fretta spinge; or pietra ed or gran trave
Una macchina aggira; in gravi carri
Urta un tristo mortoro; di quà fugge
Cagna arrabbiata, per di là s'avventa
Fangosa scrofa: or vanne e fra te stesso
Rumina col pensier versi canori.
Fugge dalla città, si volge a' boschi
Qual sia scrittor, ben a ragion di Bacco
Seguace, a cui son cari il sonno e l'ombra
Tu, fra tanti del giorno e della notte
Strepiti, vuoi ch' io canti, e de' poeti
Sulle pedate anguste i passi muova?
L'uom di tal genio, che sua stanza feo
La spopolata Atene, e che sett' anni
Diede agli studj, ed invecchiò sui libri,
E ne' travagli, più che statua muto
Esce, e di riso fa scrosciar la gente.
Quì degli affar tra i flutti, e tra i marosi
Della cittade, unir parole insieme
Vorrò, che muovan della lira il suono?
In Roma due fratei, ch' un d' eloquenza
Maestro, dottor l'altro era di leggi,

Faceansi, favellando, onori a josa:
Questi era Gracco a quel, quel Muzio a questo.
E forse un tal furor meno dibatte
I canori poeti? Io fo dell' ode,
Quegli dell' elegie: cosa a vedersi
Meravigliosa, dalle nove Muse
Intagliato lavor! Da prima osserva
Con quanto orgoglio e sfarzo di Romani
Poeti rimiriam vòto l' ostello;
Di più, s' hai tempo, segui, e che l' un l' altro
Apporti, e perchè intrecci a sè corona,
Da lungi ascolta. Noi feriam feriti
Con pari colpi l' inimico a morte,
Nel lungo battagliar fino alla sera
Imitando i Sanniti; io di là parto
Alcéo per lo suo voto; ed ei pel mio,
Qual? Qual, se non Callimaco? e se vista
Ei dà di voler più, divien Mimnermo,
E crescerà per lo cognome aggiunto.
Soffro assai cose per placar de' vati
L' agra genía, quand' io scrivo, ed accatto
Del popolo i súffragi in atto umíle.
Dopo gli studj, racquistato il senno,
Le orecchie io stesso turerò, che tenni
Agl' indiscreti recitanti aperte.
Quei che compongon de' cattivi versi,
Beffati son; ma si compiaccion egli
Scrivendo, e si rispettano, e qual sia
Cosa ch' abbiano scritta, avventurosi,
Se taci tu, ne fan da sè le lodi.
Ma chiunque di far giusto poema
Abbia desío, pigliar dee con le carte
D' onorato censor l' animo insieme;

Ogni parola, che dia lume scarso,
Cui manchi il peso, e sia d' onore indegna,
Ardito scaccerà, benchè restía,
E tra i segreti stia tuttor di Vesta.
Accorto trarrà fuori, e porrà in luce
Quei per la gente da gran tempo oscuri
Bei nomi delle cose, che i vetusti
Catoni usaro ed i Ceteghi, e brutto
Squallore or copre, e antichità deserta.
I nuovi accetterà, cui diè la vita
L' uso lor padre; rapido, purgato,
E di limpido fiume appunto in guisa
Spargerà le dovizie, e della ricca
Lingua farà beato il suol Latino.
Frenerà ciò che sfoggia, il troppo scabro
In saggio modo liscerà, torranne
Lo svigorito; sembrerà che scherzi,
E avrà martòr, qual uom ch' or in movenza
Satiro imita, ed or Ciclope agreste.
A me più caro fia sembrar un folle
E dappoco scrittor (purchè diletto
Mi dien le mie magagne, o almen le ignori)
Che aver senno, e stizzir. Ci fu già in Argo
Un non ignobil uom, che udir credea
Meravigliosi tragici, sedendo
Lieto in vòto teatro, e dando applausi.
Diritto usava nell' adempier gli altri
Uffizj della vita; ei buon vicino
Da vero, amabil ospite, cortese
Verso la moglie; egli accordar perdono
Poteva, e in furie non andar coi servi,
Quando rotto d' un fiasco era il suggello.
Esso una rupe ed un aperto pozzo

Schivar poteva. Come a lui ristoro
Diero i soccorsi de' parenti, e l'opra,
Tal che col puro elleboro la bile
E 'l morbo cacciò fuori, e a sè rivenne:
Amici, disse, ucciso in ver, non salvo
M'avete voi, che per tal modo il mio
Piacer da me strappaste, e della mente
Il gratissimo error toglieste a forza.
Certo che sì, poste le baje in bando,
Giova far senno, ed a' fanciulli un gioco
Abbandonar, che ai loro anni s'addice;
Nè parole cercar, che alle latine
Corde s'attemprin, ma della diritta
Vita apprender i metri e le armonie.
Per il che meco io così parlo, e in mente
Volgo, tacendo: Se giammai tua sete
Non si spegnesse per gran copia d'acqua,
Ne parleresti a' medici; e quel tanto
Bramar di più, quant' hai più fatto acquisti,
A nessun uomo palesarlo ardisci?
Se una tua piaga con radice od erba
Ch' uom t'additò, non migliorasse, andresti
Lunge dal far di tal radice od erba
Che non giova, rimedio. Avevi udito,
Cui fecer di ricchezza il don gli Dei,
La malnata follia da lui sloggiarsi.
Or che più pieno, e non però sei punto
Più saggio, ascolterai gli stessi avvisi?
Ma se prudente, se men desioso
E timoroso l'uom potesser mai
Far le ricchezze, arrossiresti al certo,
S'un più avaro di te vivesse in terra.
Se l'uom fa suo ciò che a contanti acquista,

E se, al dir dei dottori, alcune cose
Divengon sue coll' adoprarle, il campo
Che ti satolla, è tuo; d' Orbio il castaldo,
Ch' erpica i seminati, ond' egli il grano
Ti darà poi, te per padron conosce.
Dai le monete, e ne ricevi l' uva,
I polli, gli uovi, un carratel di vino;
In tal modo, cioè, tu a poco a poco
Compri quel campo, che sei mila scudi
Per avventura, o più, costò di prezzo.
Viver di ciò ch' hai tu pagato or ora,
O lunga pezza pria, che mai rileva?
Chi tempo fa d'Aricia, e chi di Veja
Campagne comperò, comprati a cena,
Bench' abbia altro parer, mangia i legumi;
Sotto al pajuol verso la fredda notte
Con legne comperate accende il fuoco;
Pur segue a chiamar suo fin colà, dove
A' fermati confin piantato il pioppo
Sterpa le risse de' vicini: appunto
Come se propria mai cosa ci fosse,
Che in un istante del girevol tempo
Or per chiesta, or per prezzo, or per la forza,
Or per l' ultima sorte, i suoi padroni
Muta, e nelle ragion passa d' altrui.
Ma poichè non è dato ad uom, qual sia,
Perpetuo l' uso, e sopravvien l' erede
All' erede d' altrui, come onda ad onda;
Qual de' villaggi pro? qual de' granai?
Qual dell' aggiunger i Lucani paschi
A' Calabresi, se tutto, alto e basso,
Miete la morte, nè con l' or si placa?
Gemme, marmo ed avorio, statuette

Tirrene, quadri, argento, e tinte vesti
In Getula conchiglia, altri non hanno,
E taluno d'aver nè men si cura.
Perchè di due fratelli uno anteponga
L'ozio, il giuoco, l'unguento, anche ai palmeti
Pingui d'Erode; ricco ed increscioso
L'altro, dal primo lume a quando imbruna,
Con ferro e fuoco ammansi il terren crudo:
Quel Genio il sa, che ci accompagna, e tempra
L'astro natío; della natura umana
Signor, che con ciascun finisce i giorni,
Che di faccia cangiante è bianco e nero.
Io mi varrò del mio; dal picciol mucchio
Quanto è d'uopo, torrò, nulla temendo
Quel ch'abbia a giudicar di me l'erede,
Se più che i beni a lui dati non trova.
Ma vorrò pur saper, quanto disgiunto
Sia dallo sprecator l'uom gajo e schietto,
E quanto sien diversi avaro e parco;
Chè ben altro è, se il tuo prodigo spergi,
Ed altro, se nè a spender sei restío,
Nè t'affatichi a crescer roba; ed anzi,
Come nei cinque dì sacri a Minerva
Fa talvolta il fanciullo, alla sfuggita,
Del tempo godi un breve tratto e dolce.
La sozza povertà da me stia lunge;
Grande, o piccola poi nave mi porti,
Tal, quale io son, mi porterà pur ella.
Non mi spinge Aquilon, soffiando in poppa
A gonfie vele; nè però degli Austri
Contro l'avverso fiato i dì conduco.
Per vigor, per ingegno, leggiadría,
Virtù, grado, ricchezze io son de' primi

L'ultimo, e sì degli ultimi son primo.
Avaro non sei tu? vanne; e che forse
Con questo vizio già fuggiron gli altri?
Sgombro hai di vana ambizïone il petto?
Di timor della morte, e d'ira sgombro?
Sogni, spaventi magici, prestigi,
Fantasime notturne, fattucchiere,
E Tessali portenti hai tu per fole?
Contar t'aggrada i natalizj giorni?
Dai perdono agli amici? or che vecchiezza
S'accosta, più ti fai placido e buono?
Di molte spine tratta fuor sol una,
Qual ti fa pro? Se viver ben non sai,
Dà luogo a quei che sanno; assai giucasti,
E mangiasti e bevesti; al tuo partire
Acconcio è il tempo, onde, se più berai
Del giusto, non ti dia beffe e travagli
L'età, cui meno il folleggiar disdice.

OSSERVAZIONI

SOPRA

ALCUNI FENOMENI MAGNETICI

DI

SIMONE STRATICO.

L'esperienza degli anelli di ferro, uno dei quali sia tenuto sospeso dalla forza attraente di un magnete, ed insieme atto a sostenere dal punto diametralmente opposto un secondo anello, e dal secondo sino al quinto o sesto, sicchè si formi la figura di una catenella, era nota agli antichi filosofi, e Platone e Lucrezio ne fecero menzione. Platone la chiamò una forza divina, cioè superiore all' umana intelligenza. Lucrezio adduce la stessa sperienza dove ragiona del magnete, e dice di aver veduto sino a cinque anelli pendenti successivamente uno dall' altro, e tutti dal primo ritenuto dal magnete. Conghiettura egli che il magnete esali fuor di sè molti corpicelli, eccitandosi in esso un fervore (che esprime colla parola *æstus*) che tutta l'aria urti e discacci, la quale è tra il ferro ed esso. Tosto che vòto d'aria riesca lo spazio, i principj o genitali semi del ferro cadono e seco portano il metallo nello spazio vòto, al che concorre l'aria posta d'intorno, e che rende ad occupare lo spazio stesso. Adduce poscia un' altra esperienza di anelli di ferro vòti (quali n' adoperavano nella Samotracia per contenervi degli amuleti), che posti in un vaso di rame

mescolati con frammenti di ferro per mezzo di un magnete sottoposto al vaso saltellavano e rifuggivano l'uno dall'altro, o si attraevano. Accenno questa ipotesi unicamente per indicare le cognizioni sperimentali sopra questo argomento degli antichi, e per notare che consistevano nel sapere la forza attraente del ferro al magnete: che questa forza si comunicava al ferro col solo contatto, e che vi erano delle combinazioni nelle quali il ferro era respinto dal magnete o dal ferro. È poi evidente che nella spiegazione del fenomeno tratta dall'impulso dell'aria che agisce per entrare nel vòto mal si apponevano, poichè questi fenomeni magnetici si osservano tanto nello spazio occupato dall'aria, quanto nello spazio vòto d'aria qual è il boileano. Riconoscevano un movimento intestino nella massa del magnete e del ferro, e la parola *æstus* di cui si serve Lucrezio lo dimostra; ma questa ancora sembra una proposizione assunta e non provata. Nessuna perdita o di massa o di volume fa il magnete o il ferro nell'atto dell'attrazione e nella comunicazione delle sue proprietà. Plinio espresse vivacemente la sua sorpresa per questi fenomeni, e pare inclinato alla sentenza di Lucrezio dove dice: *Quid enim mirabilius, aut in qua parte naturæ major improbitas. Dederat vocem saxis, ut diximus respondentem homini, imo vero et obloquentem. Quid lapidis rigore pigrius, quid ferri natura pugnacius? Sed cedit, et patitur mores: trahitur namque a magnete lapide, domitrixque illa rerum natura ad inane nescio quid currit, atque ut propius venit, assistit, teneturque, et complexu hæret. Sideriten tum alio nomine appellant, et quidem Herculeum. Magnes appellatur ab inventore* (*auctor est Nicander*) *in Yda reperitur.* Ma essi non isvilupparono le particolarità di questa sperienza. Ogni magnete ha diviso nella sua massa le forze attraenti in tutti i punti della sua superficie, le quali forze si riuniscono in due punti nelle loro facce opposte diametralmente, e questi punti diconsi i poli. L'attrazione del primo anello è massima quando pende dal polo stesso, minore quando esso pende da altri punti più o meno lontani dal polo; quindi il numero degli anelli che possono restare sospesi dipende principalmente dall'essere più o meno generoso il magnete, ed insieme dall'essere al contatto del polo.

Questi due poli che trovansi nelle opposte facce del magnete hanno tendenze delle loro forze in direzione contraria, sicchè indicando uno di essi colla lettera *A*, l'altro colla lettera *B*, e presentando un magnete ad un altro magnete coi poli *A* di uno e *B* dell'altro, essi si attraggono, e presentando *A* di uno all'*A* dell'altro, oppure il *B* di uno al *B* dell'altro, essi si respingono. È costante legge di natura che quando pel contatto del magnete al ferro si produce in quel punto un polo, nel punto diametralmente opposto se ne produca un altro contrario, ed è parimente costante che non si può nè al magnete, nè al ferro dare un solo polo; ma che necessariamente dandone uno, se ne produce insieme l'opposto, e spezzando un magnete o un ferro magnetizzato, nel quale si trovino i due poli, nei frammenti trovansi parimente i poli opposti; quindi nel primo anello si producono due poli, e se nel punto del contatto dell'anello al magnete si trovi il polo *A*, è certo che nel punto diametralmente opposto si produce il polo *B*, il quale al secondo anello dà il polo *A*, e così di seguito nei successivi; il che non difficilmente si dimostra presentando questi varj punti all'ago magnetico.

La tendenza delle forze del magnete si è dalla superficie della sua mole ad un punto fuori di esso, e per dare una rappresentazione chiara di ciò, se si supponga il magnete sferico, le forze attraenti si possono riguardare come formanti un cono, la cui base è il circolo massimo della sfera, e l'apice nell'asse prolungato della stessa sfera. Questi due coni hanno la loro base comune nel cerchio massimo della sfera, ed i punti dove le forze si uniscono, è dove l'asse taglia la sfera. Col fatto, se si sparga della polvere di ferro sulla superficie del magnete, essa è attratta da ogni punto della superficie stessa, ma più aggregata e densa quanto più si avvicina al punto indicato dove forma dei fili di particelle rizzati a guisa di peli. Sebbene però questi due punti presentino gli stessi fenomeni, pure è evidente che dimostrano forze di direzione tra di loro contraria, attesa la ripulsione che uno esercita sull'altro se siano dello stesso nome: è insieme pure evidente che si attraggono e si combaciano tra di loro quando si presentano l'uno all'altro i poli di diverso nome; quindi i punti nei quali

si fa l'attrazione degli anelli si possono riguardare come i poli secondarj se il primo non è precisamente pendente dal polo del magnete.

Il magnete non è propriamente una pietra, ma un pezzo di miniera di ferro, la quale trattata coi soliti metodi docimastici dà il ferro. Pare, secondo alcuni, che in essa il ferro sia più vicino allo stato metallico; ma non ho veduto alcuna serie di esperienze apposite per dedurre che il ferro tratto dalla calamita abbia qualità distinte da quelle dell'altro ferro tratto dalla stessa miniera. Trovo in Gilberto (*Libro I, cap.* 16) che dal magnete si ricava spesse volte un ottimo ferro che i Greci chiamarono *stomoma*, e i Latini *acies*, o *acciare*, o *acciarium*; ma ciò è soltanto ivi indicato. Questa voce di *stomoma* non è propriamente classica, nè si trova nei dizionarj; ma probabilmente fu adoperata da alcuni pratici mineralisti e dedotta dal greco verbo *stomoin*, che significa *aciem inducere* o affilare un ferro tagliente. Come poi avvenga che alcuni pezzi della stessa miniera divengano magnetici, altri no, questo sino ad ora è ignoto.

Trovo un' osservazione del Colonnello Gibbs (*Journal American of sciences, tom. I, pag.* 89, riferita dal *Journal de physique, tom. XI, janvier*) che in una miniera di ferro a Succassuny la parte superiore del filone è magnetica con polarità, e la parte inferiore lo diviene soltanto quando è esposta per qualche tempo all'influenza atmosferica. Il Colonnello Gibbs è inclinato a dedurre da questa osservazione che il magnetismo non esiste già nell'interno del globo terrestre, ma soltanto alla sua superficie. Ma questa sua deduzione dipendente da un solo fatto, il quale può ammettere altra spiegazione, non pare bastante a renderla accettabile. Anzi si può dire senza errore che ogni magnete è ferro, e che ogni ferro è magnete. Questa seconda asserzione si prova, 1.° coll'esperienza che un bastoncino di ferro lungo dodici o quindici pollici sospeso ad un filo che lo tenga in equilibrio e orizzontale, spontaneamente si dispone nel meridiano magnetico; 2.° dall'osservare che ogni ferro non magnetizzato, se si rompa con varie piegature o inflessioni, manifesta la virtù di attrarre le particelle di ferro.

L'esperienza sopraccitata degli anelli si presenta in altro modo, il quale dimostra la tendenza delle forze che si è indicata per mezzo

delle particelle di ferro sparse mediante un setaccio sopra un cartone cui sia sottoposta una barra d'acciajo magnetizzata, lunga circa otto pollici, alle estremità della quale sono i poli *A* e *B*. La limatura si dispone in linee rette che partono dagli spigoli della barra e divergono a varj angoli dalla direzione della stessa barra, il che si ottiene ancor più distintamente picchiando leggermente sul cartone onde esse possano prendere quei punti che convengono alle loro polarità, poichè ogni particella di ferro si polarizza per l'azione della barra magnetica ed acquista le due polarità, l'una contraria a quella del polo della barra cui è vicina, l'altra omologa al polo della barra stessa. Le linee nelle quali si dispongono le particelle di ferro da ciascuna estremità della barra sono tra loro divergenti e più o meno prolungate secondo la forza con cui agisce la virtù magnetica. Se si presenti una barra magnetica ad un'altra in linea retta, e siano distanti tra di loro circa un pollice; se i poli che si affacciano siano ambedue *A* oppure *B*, le particelle di ferro si dispongono come in due correnti contrarie che divergono lateralmente. E se i due poli siano *A* e *B*, le particelle di ferro si dispongono in varie curve ovali da un' estremità all' altra delle due barre. È manifesto che nella prima di queste due posizioni le particelle di ferro sono polarizzate in modo che le loro superficie colle quali s'incontrano si respingono; nell' altro caso esse si attraggono. Ma non si può non riconoscere in questi fatti la forza d'impulsione, dirò così, che viene dal magnete per produrre quelle linee di varia lunghezza nelle quali dispongonsi le particelle del ferro. Questa forza quasi radiante può riferirsi all'*æstus* di Lucrezio o ad un principio attivo che si sviluppi magnetizzando la barra d'acciajo.

Disposta ora la barra d'acciajo sopra una lastra di cristallo, indi coperta col solito cartoncino, essa si metta in comunicazione col conduttore d'una macchina elettrica, e spargasi sopra il cartone la limatura di ferro; mentre la barra si elettrizza per l'azione della macchina, esse particelle si dispongono come prima, senza che l'azione elettrica v'induca alcuna differenza. Avvicinando un eccitatore metallico alle particelle sparse sopra il cartone, escono delle scintille dalle medesime, le quali fuggono verso il luogo corrispondente alla barra sottoposta.

Picchiando di nuovo sopra il cartoncino, le particelle si dispongono come da prima obbedendo alla forza magnetica.

Altrettanto si osserva se le barre magnetiche siano due e disposte in linea retta, e si elettrizzino: le particelle di ferro si dispongono come si è osservato, mentre le barre non sono elettrizzate. Se in vece di una barra d'acciajo magnetizzata si disponga una barra non magnetizzata, le polveri si spargono sopra il cartone confusamente, o che si faccia agire la macchina elettrica mentre si sparge la limatura, o che non si faccia agire, ed accostando l'eccitatore metallico, le particelle sfuggono senza determinata direzione. Questa esperienza dimostra chiaramente che la forza magnetica, quanto all'attrazione al ferro, non ha niente di comune colla forza elettrica, mentre nè si può colla forza elettrica alterare la disposizione delle particelle ferree determinata dall'azione magnetica, nè eccitare nella barra d'acciajo coll'elettricità la virtù magnetica. Le sperienze sopra citate si sono ripetute con due macchine elettriche; l'una, maggiore, col desco di 18 pollici di diametro, l'altra col desco di 10 pollici, ambedue molto attive.

La calamita arroventita all'incandescenza perde tutta la sua forza attraente e tutta la sua polarità, e non agita l'ago magnetico cui si presenti con qualunque delle sue facce. Si può alla stessa restituire e la polarità e la forza attraente se si metta al contatto di tre o più barre o quadretti d'acciajo magnetizzati soprapposti l'uno all'altro con quelle facce che si vogliono dotate dei due poli, ed è indifferente la scelta delle facce alle quali si voglia attribuire un polo o l'altro. Lo stesso avviene alle barre magnetiche d'acciajo, le quali perdono e la polarità e la forza attraente se siano riscaldate sino all'incandescenza.

L'altro fenomeno prodigioso è la pronta penetrazione della forza magnetica attraverso di qualunque mezzo, la quale si manifesta coi movimenti dell'ago magnetico situato al di là dell'ostacolo che s'interpone tra il magnete e l'ago. Il vetro, la pietra, il legno, l'oro ed ogni altro metallo (eccettuato il ferro, pel quale la penetrazione propriamente detta non si fa, ma bensì la comunicazione del magnetismo, come dirò tra poco), la fiamma dello spirito di vino, l'acqua, la carne d'animale vivo o morto, il vòto boileano, tutti questi mezzi o

sostanze sono penetrate immediatamente dalla forza magnetica quando si conservi la conveniente distanza. A questa circostanza non bene osservata penso doversi attribuire il contrario fatto riferito dall' Accademia del Cimento, dove si osserva che interposto il ferro tra l'ago ed un magnete, l'ago non risente alcun effetto dalla virtù magnetica.

Il ferro interposto tra l'ago ed il magnete si magnetizza per la virtù di quello, e la sua faccia interna, cioè quella che è rivolta verso l'ago, agisce magneticamente. Che se si circondasse l' ago con una parete di ferro uniforme in tutta la sua circonferenza, cosicchè come ferro non esercitasse differente azione ne' varj punti della sua circonferenza sull'ago, non pertanto la forza magnetica comunicata dal magnete avvicinato al di fuori della circonferenza stessa turberebbe ed agiterebbe l' ago.

Ho voluto esperimentare se un fuoco assai ardente e forte facesse qualche differenza nella penetrazione della virtù magnetica. Ho preso due mattoni grossi mezzo pollice, lunghi e larghi pollici sei. Interposto uno di questi freddo tra l'ago magnetico ed un magnete, la forza magnetica penetrò prontamente, e l'ago distante 12 pollici si è mosso, ma non si moveva a maggior distanza. L' altro mattone riscaldato sino all' incandescenza si è interposto nel luogo del mattone freddo, i movimenti dell' ago furono egualmente pronti e più vivaci ancora di quelli che si osservarono coll' interposizione del mattone freddo.

Ho insieme voluto osservare se mediante l' interposizione del mattone incandescente la forza magnetica si estendesse a maggior distanza di quello che si diffonda coll' interposizione del mattone freddo. Quindi misurate le distanze alle quali si propaga l'azione magnetica, nell' uno e nell' altro caso trovai che coll' interposizione del mattone arroventito la distanza si accrebbe da 12 pollici a 15.

Una massa di ghiaccio interposta tra il magnete e l'ago non alterò sensibilmente la distanza alla quale pervenne l'azione del magnete, come nemmeno un vaso di metallo ripieno d'acqua bollente. Una lastra di ghisa ed una d'acciajo riscaldate, ma non sino all' incandescenza, interposte successivamente tra il magnete e l' ago, obbligarono a diminuire la distanza dell' ago alcun poco, onde sentisse l'azione del

magnete, perchè, come si avvertì, il magnete ed il ferro riscaldati si spogliano della forza magnetica, nè per conseguenza ne possono acquistare dal magnete medesimo quanto potrebbero se non fossero riscaldati.

Nel magnete conviene distinguere due proprietà, una è di attrarre il ferro, e l'altra è di dirigere spontaneamente la sua massa quando sia libera, in modo che i due poli guardino l'uno verso tramontana, l'altro verso mezzodì. Questo secondo fenomeno, dal quale deriva la costruzione della bussola o ago magnetico, si riconosce da tutti i fisici per un effetto dell'azione del globo terrestre sulla calamita, perciocchè l'ago magnetico non si dirige sempre precisamente al punto del polo terrestre, ma declina or verso levante, ed or verso ponente, che chiamasi la declinazione dell'ago magnetico; ed oltre ciò s'inclina all'orizzonte dalla parte del polo artico a misura che si trasporta lungi dall'equatore terrestre verso il polo, si mantiene orizzontale all'equatore e inclina verso l'orizzonte, oltrepassando l'equatore ed avvicinandosi al polo antartico.

La legge di questi due movimenti di declinazione ed inclinazione sino ad ora è ignota, nè pare che possa risultare la cognizione di una tal legge se non che da gran numero d'osservazioni.

Questa influenza del globo terrestre nella declinazione dell'ago si rende evidente quando si considera che la declinazione magnetica in qualche luogo della superficie terrestre mantenendosi costante in qualche tempo, soffre delle variazioni portandosi or verso levante, indi con moto retrogrado verso ponente, non è la stessa dal mattino alla sera, e si diversifica dall'equinozio di primavera al solstizio d'estate, come si rileva dal confronto delle osservazioni ultimamente pubblicate dal signor Wolaston negli Annali di chimica e fisica di gennajo di quest'anno, oltre le tante altre da varj fisici fatte e comunicate al pubblico. Queste osservazioni portano che nel 1580 l'ago magnetico a Parigi declinava all'est. 11° 30′; che nel 1664 esso era esattamente nel meridiano terrestre; dopo d'allora la declinazione è divenuta occidentale, e nel 1817 era di 22° 20′, dal qual punto cominciava ad esser retrograda e portarsi all'oriente.

Non rammento le ipotesi immaginate da uomini illustri per trovare la legge di quelle declinazioni e variazioni, perchè di fatto veruna ha corrisposto. Veggo che il signor Churchman americano diede già la terza edizione del suo Atlante magnetico, presentandolo anche alla Real Società di Londra, nel quale è calcolata la variazione dell' ago magnetico ne' varj punti del globo e ne' varj anni successivi; ma non mi consta quanto questo lavoro corrisponda alle osservazioni di fatto, nè sino ad ora mi riuscì d' avere quel libro.

L' altro fenomeno, che senza il mezzo dell' ago magnetico non si sarebbe potuto scoprire, dimostra l' azione del globo terrestre nelle forze magnetiche, e l' inclinazione dell' ago stesso all' orizzonte tanto minore quanto esso si trasporta più verso l'equatore, dove si accosta all' orizzontale. L' ago si costruisce in modo che posto sopra il suo sostegno prima di essere magnetizzato resti esattamente equilibrato ed orizzontale. Tosto che esso è magnetizzato non conserva la sua posizione orizzontale, ma s' inclina nell' emisfero boreale dalla parte del nord, nell' emisfero australe dalla parte del sud. Questi due fenomeni della declinazione e dell' inclinazione si osservano dagli aeronauti a grandi distanze dalla superficie del globo.

Nel viaggio aerostatico intrapreso nell' anno 1804 per commissione della Reale Società di Pietroburgo dai signori Sacharoff e Robertson si osservò che l'ago magnetico in vece di essere inclinato dalla parte del nord all' altezza di circa 1000 tese o pertiche di 6 piedi l' una (poichè il barometro era disceso a 22 pollici) era innalzato dalla parte del nord sopra l' orizzontale. Il signor Robertson altre volte osservò in quell' altezza un simile fenomeno. Le osservazioni sull' inclinazione dell' ago magnetico assicurano che i punti della superficie del globo, nei quali l' ago si mantiene orizzontale, costituiscono nell' emisfero superiore un semicircolo, la cui superficie è inclinata all' equatore terrestre di 12 gradi. I nodi di quel semicircolo coll' equatore terrestre sono uno verso 113° 74′ di longitudine occidentale da Parigi, cioè nel mare del sud verso l' isola Gallego a circa 900 leghe di distanza dalle coste del Perù. L' altro nodo è a 295° 34′ di longitudine parimente occidentale. Nell' emisfero inferiore la curva dell' equatore

magnetico è irregolare, e fa almeno tre nodi coll' equatore terrestre, e forse quattro.

Un terzo fenomeno, che dimostra la dipendenza de' fenomeni magnetici dall' azione immediata del globo terrestre, è la magnetizzazione delle spranghe di ferro per la loro sola posizione verticale. Gassendo aveva osservato che i ferri sostenenti le croci sulle sommità delle torri divenivano magnetici. Si sperimenta ciò più facilmente ed in un modo che non lascia di sorprendere. Una verga di ferro molle di tre in quattro piedi di lunghezza (le cui estremità s' intendano segnate colle lettere *A*, *B*) tenuta in mano verticalmente e presentata coll' estremità superiore *A* al polo boreale di un ago magnetico lo attrae; la stessa sollevata e presentata coll' inferiore estremità *B* allo stesso polo boreale dell' ago magnetico lo respinge. La stessa verga capovolta, cosicchè l'estremità superiore, la quale era segnata *A*, diventi inferiore, e presentata all' ago magnetico dà gli stessi fenomeni. Se queste prove si facciano con una verga di ferro duro o d' acciajo, non succedono, almeno così prontamente, le attrazioni o le ripulsioni. Tutto questo nel nostro emisfero boreale, e si assicura succedere l' opposto nell' emisfero australe. Questa esperienza non è equivoca se l' ago magnetico è bene preparato, e se si muti la verga di ferro. A quali conseguenze esso porti, è difficile dirlo, non volendosi abbandonare all' ipotesi di un fluido magnetico che circoli intorno al globo da un polo all' altro.

La direzione dell' ago magnetico è un fenomeno dipendente da tutto il globo terrestre, e ne sono una prova i recitati ultimi tre fenomeni. Ma come la forza di gravità che non si può in verun modo annientare o sospendere, ed ha sempre la direzione per cui trasporta i corpi perpendicolarmente alla superficie del globo terrestre, può per azione d' altre forze mutarsi, cioè comporsi con altre forze, come sono l'urto, la forza animale, l' esplosione od il piano inclinato; così anche la direzione magnetica può occasionalmente essere turbata dall' azione di masse magnetiche o ferree sparse sopra o poco sotto la superficie del globo.

Questa è la ragione per cui in alcuni punti si ha una declinazione magnetica molto maggiore di quella che si trova in altri punti vicini.

Se ne ha l'esempio nell'isola di S. Elena, dove la declinazione magnetica all'estremità rivolta al nord è molto maggiore di quella che si trova all'estremità opposta dell'isola stessa rivolta al sud. Questa differenza in così poca distanza, che non sarà più di 12 miglia, si debbe attribuire a qualche massa magnetica o ferrea, la quale agisca sull'ago magnetico, e componendosi colla forza magnetica impressa già all'ago dal globo terrestre dia una diversa declinazione. Così all'isola d'Elba, posta nel mare di Toscana, la declinazione ad un'estremità dell'isola è di gradi 8, all'altra estremità di 5, e si sa che le miniere di ferro e di magnete abbondano in quest'isola, e per la loro varia posizione influiscono nel detto fenomeno, come nei bastimenti pel soverchio ferro impiegato nella costruzione loro. Tutte le eruzioni cagionate dal fuoco nelle viscere del globo, le quali non si possono assoggettare a veruna legge, tutte le correnti delle acque che sono soggette a variazione di direzione, debbono influire nella direzione dell'ago magnetico. Oltrechè è ancora da avvertire che le vicende meteorologiche influiscono ne' movimenti dell'ago magnetico, e che le aurore boreali e lo stato dell'atmosfera temporalesco alterano la direzione dell'ago magnetico. Di più si osserva una differenza di declinazione dal mattino alla sera.

Ma sul proposito della declinazione dell'ago magnetico non si può ommettere l'osservazione del professore Oersted di Copenhagen, la quale attualmente occupa lo studio di tutti i più illustri fisici. Questa esperienza ci fu dimostrata dal nostro socio e celebre professore signor Configliachi accompagnata da ingegnosi e bellissimi ragionamenti. La somma di questa esperienza originale è la seguente: quando un filo conduttore della pila elettrica di Volta è sopra un ago magnetico, il polo nord dello stesso declina portandosi verso ponente; se il filo conduttore si porta al disotto dell'ago, il polo nord declina verso levante; se il filo conduttore sia posto a destra o a sinistra dell'ago, questo non declina nè verso ponente, nè verso levante; ma perde la sua posizione orizzontale sollevandosi dalla parte del nord, e trasportando il filo intorno all'ago e paralello allo stesso al quale presenta successivamente tutti i punti della sua circonferenza, non altera la tendenza dei poli a quelli del globo terrestre.

Quali e quanto importanti conseguenze siano per derivare da questa esperienza intorno alla legge di declinazione dell' ago magnetico, non si saprebbe presagire. Intanto per la spiegazione dell' esperienza stessa si assume che il filo conduttore della pila di qualunque metallo egli sia diventa magnetico. L' insigne fisico Berzelio (*Annales de chimie et de physique, février* 1821) ha proposto un' ingegnosa spiegazione, ed è che il filo conduttore divenga magnetico in due direzioni opposte, e divenga un doppio magnete, come se fossero accoppiati due magneti artificiali in tutta la loro lunghezza, in uno de' quali il polo nord sia situato ad un' estremità, e nell' altro lo stesso polo sia situato all' estremità opposta della lunghezza; così dal presentare il filo doppiamente magnetico sopra o sotto l' ago dipende la declinazione dello stesso verso ponente o verso levante.

È vero che nei movimenti magnetici dell' ago non agisce se non che l' azione dei corpi magnetici o ferrei, e in conseguenza deducesi che tale debb' essere divenuta la condizione del filo conduttore. Ma lo stesso Berzelio osserva essere evidente che i fenomeni del magnetismo ordinario differiscono da quelli della corrente elettrica, poichè da questi si eccita una polarità doppia ed inversa, laddove nei magneti ordinarj non si ha che una polarità semplice; ed ancorchè si possa imitare artifizialmente la polarità doppia magnetica col mezzo della nominata corrente, noi non sappiamo per anco il modo d' imitare coll' elettricità la polarità magnetica semplice.

Io non mi propongo qui di entrare in un argomento così specioso, atteso tutti i ragionamenti che si fanno dai fisici, ma rimarco che se avesse luogo l' assunto sostenuto da alcuni dell' identità del fluido elettrico e del magnetico, non si saprebbe intendere come avvenga che se l'ago in vece di essere d' acciajo fosse d' argento atto ad elettrizzarsi, esso non avesse a polarizzarsi; e se questi fenomeni non succedono se non che coll' ago magnetico di ferro, non si riconosca che nello stesso risiede il principio della virtù magnetica, il quale resti squilibrato o disugualmente diffuso dall' azione della corrente elettrica.

Noi abbiamo veduto che il calorico si combina col principio magnetico o destituendo il magnete di tutte le sue forze, o aumentando

la distanza a cui si estende la sua attività. E sebbene sia notabile il pronunciato di Berzelio al principio della sua lettera indirizzata a Bertolet laddove dice che è una cosa estremamente interessante il vedere l'elettricità, la luce, il calorico, e finalmente il magnetismo prodursi nello stesso tempo e da una stessa cagione, non si ha alcuna esperienza di questi fatti che dimostri la detta mutazione. Come l'influenza della forza elettrica del filo conduttore avvicinato all'ago possa alterare la distribuzione del principio magnetico nell'ago stesso, e produrre le declinazioni a levante ed a ponente per la posizione del filo sopra o sotto l'ago, questo è il problema da sciogliersi, ma non mi pare che per ottenere questo intento si debba ricorrere all'assunto dell'identità della forza magnetica e dell'elettrica.

Il vero pare che sia che i quattro fluidi imponderabili ammessi dai fisici e chimici influiscono reciprocamente l'uno nell'altro, secondo le varie combinazioni nelle quali si trovano. Noi sappiamo che il calore intenso distrugge nei magneti la loro virtù. Noi abbiamo veduto che la virtù magnetica si propaga da sè ad una distanza, e combinata col calore si diffonde ad una distanza maggiore. Nell'esperienza di Oërsted noi vediamo combinata alla forza elettrica la magnetica, ed anzi questa eccitarsi. Ma non pare necessario l'escludere il fluido magnetico per sostituirvi l'elettrico; giacchè, siccome abbiamo osservato nel primo esperimento delle polveri, la virtù magnetica non è prodotta dall'azione della forza elettrica; nè la forza elettrica da sè può produrre le indicate disposizioni delle polveri ferree. Il principio del magnetismo è assai diffuso, e pare che in tutto il ferro si contenga in istato d'inazione, quando per qualche altra forza non sia squilibrato o disugualmente diffuso. Quindi allorchè si osserva che un ago non magnetico si magnetizza nelle vicinanze del conduttore elettrico della pila, si può senza errore conghietturare che l'influenza dell'elettricità produca nella lunghezza dell'ago la divisione del fluido magnetico che lo polarizza; tale si può riconoscere l'effetto dell'elettricità atmosferica nelle aurore boreali, nell'alterare il magnetismo delle bussole. E perchè il filo conduttore della pila punto non influisce in un ago d'argento, se non perchè nel ferro e nell'acciajo vi è il principio della

forza magnetica, o il fluido propriamente detto magnetico, che per l'azione del fluido elettrico si squilibra e si divide onde produrre i due poli?

Soggiunge lo stesso Berzelio che alcuni fisici pretendono che il nostro globo abbia quattro poli magnetici, e che, se ciò è vero, i poli omologhi sono rivolti dalla stessa parte, cosicchè si possono considerare come un solo interrotto da una sostanza non magnetica. Ma più precisamente quest' opinione è sostenuta e dimostrata con esperienze (però equivoche) da Bartolomeo Crescenzio (nella sua Nautica mediterranea), il quale ha creduto che l'ago magnetico potesse prendere la direzione di quel punto del magnete col quale fosse toccato, cosicchè toccando l'ago colla parte del magnete che guarda il levante, l'ago acquistasse la direzione verso levante. Egli volle provare questa sua opinione coll' esperienza seguente.

Fatta una croce ad angoli retti di due lamine d' acciajo lunghe circa sei pollici, e non soprapposte, ma unite colla bollitura nel loro punto di mezzo, ivi aprì un bueo, e vi adattò il suo cappelletto: toccò colla parte del magnete che naturalmente è rivolta al levante una di queste lamine. Posta la croce sul suo sostegno, vide rivolta verso levante la lamina che aveva toccato col magnete. Io volli ripetere quella esperienza; e così di fatto avvenne, ma ben presto mi accorsi che nel toccar la lamina col magnete non si prescindeva dall' azione dei vicini poli nord e sud dello stesso magnete, onde si comunicava la virtù magnetica tanto alla lamina toccata, quanto all' altra che formava la croce, la quale in fatti mostrò il nord. Quindi per manifestare l'errore di ciò che si deduceva dall' esperienza di Crescenzio, assoggettai una lamina sola al tocco del magnete con quella parte che guarda il levante, e trovai che l'ago era magnetizzato nord e sud come all' ordinario.

Per rendere anche più evidente quest' esperienza armai una calamita naturale di figura paralellepipeda di due lastre di ferro terminate in piccoli cubi nelle facce est ed ovest. L' attrazione di questi cubi era nulla, cogli stessi toccai al modo ordinario la lamina, ed essa acquistò il magnetismo nord e sud.

Non avrei fatto menzione di quest' esperimento di Crescenzio senza il cenno di Berzelio, e se non avessi incontrato nel Dizionario di Storia naturale applicato alle arti da una Società di naturalisti un articolo di M.r Patrin (*aimant*), nel quale si narra che una miniera di calamita nella provincia di Devonshire ha il suo filone diretto da levante a ponente, e dove si pretende che i poli di questa calamita siano nella stessa direzione. Veramente il celebre autore di quest' articolo non adduce veruna autorità in prova di ciò. Ad ogni modo non credo che sia da trascurare questo cenno, poichè osservo che anche Epino si mostrò desideroso di sapere la giacitura dei magneti nelle miniere, e di conoscere se ivi siano collocati colla posizione dei loro poli corrispondenti a quelli del globo, o altrimenti.

Nell' esame dei fenomeni magnetici conviene sempre aver presente la distinzione tra le forze attraenti o respingenti del magnete e del ferro od altri metalli che contengano il ferro, come sono il *nikel* ed il *cobalto*, e la proprietà o forza direttrice, la quale dipende dall' azione del globo terrestre. La prima non si può esercitare se nel ferro non si eccita la polarità e la posizione dei punti nei quali quelle forze sono combinate. La seconda, cioè la forza direttrice, può essere perturbata dalle forze attraenti di masse magnetiche o ferree sparse sulla superficie del globo, e dall' azione d' altri fluidi imponderabili che si compone col fluido magnetico, il quale, siccome si è veduto, si combina col calorico e coll' elettrico, e per alcune esperienze colla luce, se è vero che i raggi di luce raccolti e cadenti sull' estremità di un ago d' acciajo lo magnetizzano.

Mi sono servito delle voci di fluidi magnetico, elettrico, calorico e luce, giacchè questi sono usati dai fisici come i mezzi per cui si operano i varj fenomeni di questi nomi. Tre di questi sono atti ad eccitare sensazioni distinte nel vivente. Il magnetico non si riconosce se non che pe' suoi effetti nei corpi che contengono il ferro, ma non per alcuna sensazione nel vivente, poichè tutto ciò che fu detto del magnetismo animale è per lo meno soggetto a molte gravi dubitazioni.

ESAME DELLA QUISTIONE MEDICA

SE L'USO

DEL FOSFORO DATO INTERNAMENTE

POSSA RIGUARDARSI PROFICUO, NOCIVO O EQUIVOCO

DI

PIETRO MOSCATI.

NELLA relazione ch' ebbi l'onore in una delle antecedenti sedute di presentarvi, illustri colleghi, dell' opera del signor Daniele Lobstein, stampata a Strasburgo nello scorso anno 1815, accennai che varie e fra di loro contraddittorie opinioni sono state in diversi tempi emesse da valenti medici intorno ai vantaggi o danni del fosforo apprestato in diverse malattie internamente, e dissi che essendo tanto le contrarie, quanto le favorevoli asserzioni appoggiate da medici per le loro opere, pel loro credito clinico e pel conosciuto loro carattere rispettabili, non v' era luogo, secondo le regole della sana critica, a dubitare che ne' casi da essi loro riferiti non si fossero realmente osservati effetti ora decisamente salutari ed ora veramente nocivi di questa altronde attivissima sostanza; e quindi che il partito di ammetterlo nel numero de' molti farmachi o escluderlo da essi doveva esser fondato sopra tutt' altri principj che sulle isolate mediche osservazioni di casi individui o di particolari malattie. Di fatto se, appoggiandosi alle osservazioni contrarie, noi volessimo condannare il fosforo come una sostanza

per sè stessa eminentemente venefica, ci si opporrebbe giustamente l'esempio del protossido di mercurio (sublimato corrosivo), della belladonna, dell'aconito, dello josciamo, del muriato di barite e dello stesso arsenico, oltre molti altri meno attivi veleni de' quali usa continuamente nelle più colte nazioni d'Europa la medicina col consenso, se non assolutamente generale, almeno costante della maggior parte dei medici più accreditati; e se per lo contrario per sostenere l'uso medico del fosforo si adducessero gli esempi ora riferiti, si potrebbe rispondere che ne' cadaveri degli ammalati ai quali era stato somministrato il fosforo colle dovute precauzioni ed in dosi assai moderate si sono trovati indizj di gangrene prodotte nel ventricolo e negl' intestini simili a quelle che esso prodotto avrebbe applicato alla cute nella libera atmosfera; dunque se i sopra citati veleni assai efficaci si adoperano impunemente, e non se ne hanno danni che per errore di dose o di metodo, e se il fosforo può nuocere anche dato secondo le regole dell'arte, anche colle formole che in alcuni casi furono trovate proficue, vi debb' essere una ragione particolare al fosforo, non applicabile agli altri veleni adoprati in medicina, per la quale esso agisca senza che il medico possa o prevederlo o impedirlo alcune volte come efficacissimo veleno.

Ora per trovare questa ragione conviene, a mio credere, esaminare 1.° le proprietà fisiche e chimiche del fosforo; 2.° che cosa esso diventi nelle preparazioni sotto le quali esso si appresta come medicamento; 3.° quali modificazioni o quali cangiamenti esso subisca dopo che è stato introdotto nello stomaco. E per ciò che riguarda il primo articolo il fosforo è una sostanza, come ognuno sa, eminentemente infiammabile al solo esporla all'aria libera, e molto più quand' esso è in contatto coll'ossigeno: si accende alla temperatura di quindici gradi, secondo le osservazioni di Higgins, e se si ponga in aria rarefatta, a dodici gradi del termometro di Réaumur ed anche meno. Giusta le esperienze di Van Marum (*Annal. de chim.*, *tom.* 21 — *Higgins citato da Henry, chim.*, *tom.* 1.°), esso arde anche in altri gas e nelle arie già viziate, ciò che diede a Goettling motivo di muovere dei sospetti contro la nuova teoria chimica, i quali furono da Bertollet

dissipati: ed una circostanza nel nostro caso riflessibile si è che il fosforo arde più facilmente quando è attorniato da qualche sostanza anche non infiammabile tale che, per esempio, il cotone, siccome ha dimostrato coll' esperienza Van Marum. Il prodotto del fosforo, dopo che è stato acceso, si è un acido assai attivo sotto forma primieramente di vapore bianco, quindi facilmente espansibile ed infiammabile quando il fosforo che lo emette è riscaldato e si condensa poi in acido d' indole fissa.

Vengo ora al secondo articolo, cioè a dire che cosa diventi il fosforo nelle preparazioni sotto le quali esso è stato dato come medicamento. Le più adoprate forme colle quali il fosforo è stato prescritto sono di scioglierne una data quantità nell' alcool o nell' etere solforico, ovvero di ridurlo in minuta polvere con un metodo particolare (*), e darlo in seguito a grani mescolato a qualche conserva o elettuario, come hanno fatto Mentz, Hartmann, Weikard, Hufeland. Fu preferito il metodo d' infondere o anche distillare il fosforo che vuol prescriversi in alcool o in etere, come fecero Conradi, Bouttaz, Gaultier, Cleubry, Lobenstein, Lobel e Lobstein, forse perchè risultandone un liquore assai limpido, fu creduto che il fosforo vi si sciogliesse, il che non è vero, e si prova 1.° conservando per qualche tempo la spiritosa soluzione di fosforo sia d' alcool, sia d' etere in vasi comunque smerigliati ed ermeticamente otturati, esso vi si depone sotto forma di minutissima polvere bianca quasi nella quantità totale che si è impiegata tanto nel semplice scioglimento, quanto nella distillazione comunque ripetuta; cosicchè quando si somministra una soluzione fosforica fatta già da qualche tempo, non si dà la stessa dose di fosforo come dandola recentemente preparata; 2.° perchè tanto la polvere deposta, quanto il sedimento che si ottiene evaporando cautamente la soluzione mantiene tutte le proprietà e la facilissima infiammabilità che ha il fosforo non preparato; anzi ciò accade non solamente sciogliendo o

(*) Il miglior metodo per ridurre il fosforo in polvere pare quello dato da Alfonso Le Roi. Si getta del fosforo in acqua caldissima, nella quale si fonde; fuso si agita molto nell' acqua, quindi vi si aggiunge prontamente dell' acqua ben fredda. Il fosforo precipita in una minuta polvere bianca, che asciugata con carta si mescola all' ingrediente prescelto per combinarlo.

distillando il fosforo nell' alcool o nell' etere, ma ancora nell' aceto distillato, che ne ritiene in soluzione una quantità alquanto maggiore; di fatto fregandosene le mani, comunque limpido sia il liquore, nella oscurità esse rilucono notabilmente, il che accade ancora nelle soluzioni spiritose recentemente preparate, ma non nelle preparazioni fatte da qualche tempo per la deposizione ch' esse fanno, come si è detto di sopra, dalle quali osservazioni appare e che il fosforo nelle preparazioni che si danno di esso non perde la facilissima sua infiammabilità, e che il medico non è mai sicuro della precisa dose contenuta in una dissoluzione da lui prescritta, dipendendo essa, supposta anche esattissima la preparazione farmaceutica, dall' essere o di fresco o da qualche tempo preparata.

Se dunque il fosforo internamente apprestato rimane infiammabile, ella è chiara, a mio credere, la ragione per la quale alcune volte ha giovato, essendo esso non infiammato un eccellente stimolo diffusivo, ed altre volte accendendosi nello stomaco abbia prodotto violente infiammazioni, macchie gangrenose e la morte. E perchè l'accendersi o non accendersi del fosforo nello stomaco dipende da circostanze che il medico non può in alcun modo prevedere, quindi ne viene per necessaria conseguenza che comunque attivo rimedio esso si sia, esso sarà sempre un rimedio equivoco ed infedele.

Ho detto non potersi dal medico prevedere le circostanze che possono accendere il fosforo nello stomaco, perchè queste dipenderanno alcune volte dai diversi gas contenuti nello stomaco anche in quantità non considerabile, altre volte dal trovarsi lo stomaco vuoto, e per la malattia elevato ad una temperatura più alta che non è la sana naturale. L' alcool o l' etere introdotti nello stomaco si vaporizzano prestissimo pel calore di esso, e lasciano il polviscolo fosforico attaccato alle villose pareti di esso, lo strato mucoso sottile delle quali non basta ad impedirne alla temperatura del calore animale l' infiammazione quando nello stomaco vi sia copia d' aria atmosferica o di qualche gas, poichè si è veduto di sopra accendersi esso anzi più facilmente quando è coperto da qualche strato sottile di eterogenea anche non infiammabile sostanza. Vi è quindi per l' intrinseca natura

del fosforo un' essenziale differenza fra esso considerato come sostanza venefica e tutte le altre che impunemente adoperiamo in medicina. Queste hanno un costante inalterabile modo d'agire nello stomaco, cosicchè quando ne abbiamo opportunamente modificata la dose e la preparazione, siamo sicuri della loro azione, mentre il fosforo se non si accende nello stomaco, sarà un attivo stimolo diffusivo, che può diventare in alcuni casi utilissimo; ma se per accidenti impossibili a prevedersi si accende, diventerà sicuro stromento di morte.

Leggesi presso alcuni scrittori che hanno trattato del fosforo come medicamento essere stato apprestato e raccomandato l' uso dell' acido fosforico, il quale essendo scevro dai sopraccennati pericoli, sembrerebbe la preparazione preferibile e meritevole che se ne facessero più accurate osservazioni, il che richiederebbe preliminarmente esperimenti ben fatti sugli animali per accertarne le dosi e conoscerne gli effetti. E ciò meriterebbe forse tanto maggiore attenzione quanto che sostanza se non assolutamente identica col fosforo chimicamente preparato, almeno molto analoga trovasi visibilmente nel regno animale vivente. Ognuno conosce il fenomeno della luce fosforica delle acque del mare, che è stato dimostrato dipendere se non privativamente, almeno in parte sicuramente da minutissimi fosforici infetti. I fenomeni delle nostre lucciole sono troppo popolarmente noti per addurli quì in esempio, e piuttosto chiuderò il mio discorso col riferire una singolare osservazione in proposito fatta sopra sè medesimo dal rinomato medico ginevrino il signor Jurine.

Lettre de M.r Jurine de Genève, août 1813, *au docteur Sedillot, rédacteur du Journal général de médecine. Paris, septembre* 1813.

Nel novembre 1810 una sera Jurine orinando in istrada vide la sua orina chiaramente fosforica far rilucere la parte contro la quale cadeva ed anche delle foglie ammonticchiate secche che vi erano vicine. Ritenne un poco di quella orina nel cavo della mano chiusa, ed in casa non ritrovò alcun segno, nè vestigio di microscopici insetti viventi in essa.

Lo stesso fenomeno gli accadde per due anni consecutivi nello stesso mese senza alcuna causa visibile o incomodo, usando pochissimo vino, cibi sani e moderati nella quantità.

Lo stesso fenomeno era accaduto pochi mesi prima al signor Ricter, anche in esso senza causa particolare, nè incomodo, ed anche in esso fu passeggiero.

Esaminò in seguito le orine di chi prendeva il fosforo a 4, 6, 8 grani, e non le trovò fosforiche, e non lo furono quelle di chi prese in limonata l'acido fosforico. Promise egli allora di pubblicare le sue esperienze sul fosforo, che servirebbero, diss' egli, di bussola ai medici che adoprano il fosforo in medicina. Io non so se le abbia pubblicate; ma certo esse rischiarerebbero molto questo importante argomento, e ci condurrebbero o a poterci servire con sicurezza del fosforo come rimedio, o a conoscere le modificazioni necessarie per usarne senza danno eventuale, poichè egli ha già dati tali saggi d' acume nell' esperimentare, di criterio nelle deduzioni dalle esperienze da poterlo a ragione chiamare ugualmente medico esimio che uno de' fisici celebri de' nostri giorni.

DI ALCUNI SPERIMENTI

SULL' ECCITAMENTO DEL CALORICO

MEDIANTE LA CONFRICAZIONE DE' CORPI

DI

GIUSEPPE MOROSI.

Ignis ubique latet, naturam amplectitur omuem;
Cuncta parit, renovat, dividit, urit, alit.

Fra le varie cose delle quali fin quì la fisica non potè discoprire la natura o il principio annoverasi il calorico. Quest' essere (poichè in altro modo non lo saprei meglio indicare), quest' essere, che trovasi costantemente in noi, con noi ed in tutto ciò che ci tocca e circonda, è quello che, come il magnetismo, la luce, l' elettricità, il suono ed il moto, non possiamo riconoscere che ai proprj effetti. Ma forse avverrà che un giorno qualche fatto, anche impensato, squarciando il velo di sì grande mistero, chiaro mostrerà all' osservatore sagace l'origine sua, forse comune ancora all' enunciate cose, e variata soltanto in esse da circostanze diverse, o da queste soltanto modificata.

Fino dai più rimoti tempi si è sempre detto essere il calorico una risultanza del moto = *Motus causa caloris est* =; ma la moderna fisica, non trovando ragioni da sostenere tale massima, lo dichiarò un elemento dei corpi, essenzialmente frammischiato colle particelle loro.

Questa teorica, sebbene fosse da molti per qualche tempo contraddetta, finì per essere quasi generalmente accolta, nè sofferse cambiamento alcuno finchè il valentissimo signor Rumford non la pose in dubbio colle sue valide esperienze, omai dappertutto conosciute e celebrate.

A siffatta scabrosissima materia rivolsi poco fa le mie indagini, non già per conoscerne il naturale principio, ma soltanto per trovare il modo di mettere a profitto gli effetti suoi nell' esercizio di qualche arte in cui si richieda l'uso del combustibile.

Su di questo argomento oso oggi intertenervi, chiarissimi colleghi, perchè credo interessarvi come subbietto di pubblica economia ed anche come cosa scientifica non indegna di essere conservata nei registri di questo nostro Istituto. Invoco però l'indulgenza vostra e per la difficoltà dell' argomento e per l' insufficienza mia nel trattarlo forse come voi sareste per desiderare.

Un giorno mentre stava osservando il trarre la seta dai bozzoli mi venne in capo di vedere se con altro mezzo che col bruciare di legne sarebbesi potuto scaldare l' acqua di quelle caldaje. A tale idea mi si affacciò tosto il progetto di mettere a profitto il calorico che trovasi generalmente nei corpi o sparso nell' aria. Il battifuoco pneumatico eseguito in grande e spinto da ragguardevole forza sembravami essere atto all' uopo mio. Posimi però a sperimentarne l' effetto, ma ben presto conobbi che quel meccanismo sarebbe stato di malagevole cura allorchè lo avessi eseguito in grande, e per tale cagione doversi abbandonare.

Costretto dunque a ritrovarne un altro, sullo sfregare de' corpi fissai ogni mia cura, immaginandomi che col ruotare di un corpo contro un altro avrei ottenuto la quantità di calorico che desiderava.

Ma per conseguire con più facilità un tal fine doveva conoscere prima di quali corpi avrei potuto usare sì per risparmiare forza motrice nell' eccitamento del calorico, come per ottenerne la maggiore quantità nel più breve tempo possibile.

Dal complesso di alcune esperienze da me antecedentemente eseguite sembravami rilevare,

1.° Che esistevano de' corpi più o meno atti a tramandare calorico allorchè venivano strofinati;

2.° Che ognuno di essi ne tramandava in maggior dose allorchè veniva strofinato con certi corpi di minore durezza.

Di tale virtù mi comparivano dotati varj metalli, e specialmente il ferro, l'acciajo, il rame, l'ottone, lo zinco, lo stagno, il piombo ed il bismuto; ma senza più diligentati esperimenti non me ne poteva accertare.

Presi pertanto una girella d'acciajo ben pulita e tersa, del diametro circa di quattro dita traverse, e fissatala sopra un albero a punta, colla ruota di un torno la feci velocemente girare. In questo mentre andava colla mano poggiando ad una ad una sulla circonferenza di essa alcune verghette che aveva formate cogl' indicati metalli, egualmente lunghe e grosse, e contemporaneamente osservando un pendolo a secondi, confrontava il tempo che ciascuna presso a poco richiedeva per iscaldarsi a segno da scottarmi.

Siffatto modo di sperimentare non era certamente quello che appagare potesse la diligenza di un fisico, e tanto più perchè negligentati venivano due elementi troppo essenziali a conoscersi nel caso mio. Erano questi lo sforzo che faceva, ossia la pressione che esercitava contro quella girella tenendovi sopra le accennate verghette ed il numero dei rivolgimenti che essa eseguiva in un determinato tempo.

Anche la forza motrice che in quell' azione impiegava era utilissimo il sapersi, ma siccome dopo questi tentativi mi proponeva di farne altri molto più in grande, e da questi rilevare più esattamente la quantità, perciò ne trascurai l'osservazione.

Non ostante un tal fare non riuscì del tutto inutile al caso mio, anzi fummi di giovamento non piccolo per la scoperta seguente che mi produsse.

Mentrechè sulla girella ruotante appoggiata teneva una delle indicate verghette accadde che più presto del solito mi sentii scottare. Cercando di ciò la cagione, trovai che quando con essa premeva l'angolo tagliente della circonferenza, maggior copia di calorico sviluppavasi nello stesso tempo di quando appoggiava sul piano di essa. La differenza era troppo grande perchè non dovessi subito rimarcarla, e specialmente operando colla verghetta di stagno, la quale più presto fondevasi nel luogo di contatto, di quello che impiegava il calorico ad alterare sensibilmente la temperatura naturale di tutta la sua piccola massa.

Varie riflessioni andava fra me facendo per rendermi ragione di sì curioso accidente, ma alla fine parvemi dovere conchiudere che essendo l'angolo di quella girella alquanto tagliente, col suo girare smangiava a poco a poco la parte della verghetta che toccava, e vi s' insinuava addentro a guisa di un cuneo, e con tal forza ed aggiustatezza che era impossibile altrimenti, e perciò queste parti venendo a combaciare esattamente fra loro, aumentavasene lo sfregamento, e quindi sviluppavasi maggiore quantità di calorico di quando la verghetta era sfregata dal piano della circonferenza della medesima girella. Dal che dedussi,

1.° Essere maggiore lo sviluppamento del calorico ogni e qualunque volta si aumenta il numero dei punti di contatto tra i corpi sfreganti;

2.° Che per isfregare il maggior numero di punti richiedesi, oltre alla pressione, anche elasticità di parti;

3.° Che questa pressione può forse in parte compensare la velocità.

Per proseguire adunque con saldo metodo verso il fine del mio assunto non doveva soltanto rinvenire il corpo che tramandare potesse la maggiore quantità di calorico nel più breve tempo possibile, ma bensì anche tentare se per eccitarlo maggiormente fosse *più propizia la pressione della velocità o viceversa.*

Eccomi dunque a delle esperienze quanto nuove, altrettanto delicate, e per le quali mi era indispensabile il combinare l' ordigno che sono per descrivere.

In primo luogo dovendo io conoscere esattamente la velocità con cui avrei potuto sfregare un corpo contro di un altro, doveva far uso di un meccanismo il quale mi mostrasse con precisione i tempi e gli spazj percorsi in essi tempi dai corpi confricanti mediante una forza motrice sempre costante ed anche suscettiva di essere aumentata e diminuita a volontà secondo le circostanze.

Secondariamente occorreva di trovare un modo facile onde aumentare e diminuire la pressione tra corpo e corpo.

Finalmente conoscere la quantità di calorico che si sarebbe sviluppata in un determinato tempo sotto una determinata pressione o determinata velocità.

In ordine al primo dato, cioè per avere esatta contezza della velocità de' corpi sfreganti, eseguii un roteggio di due sole ruote stellari, come vedesi nell' annesso disegno *A* (*Tav. III*), per le quali movevasi circolarmente l'asse verticale a spira *b* portante sulla sua estremità superiore un cilindretto di legno tenero *E* destinato a sfregare col suo movimento i metalli che voleva sperimentare. Questo cilindretto eseguiva sessanta rivolgimenti nel tempo che la manivella *L* applicata all' asse della prima ruota faceva un solo giro.

Pel secondo dato, cioè onde raccogliere e misurare il calorico che si sarebbe sviluppato a cagione dello sfregamento, feci appoggiare sulla testa di questo cilindretto il fondo di un bicchiere di legno *f* tenuto verticale dagli appoggi *gg*, il quale fondo era costituito dal pezzetto di metallo che voleva sperimentare, e conformato in tal guisa che perfettamente combaciava colla testa di esso cilindretto, essendo questa convessa, e concavo l' altro. In questo bicchiere poneva per ciascun esperimento sempre una stessa quantità d' acqua.

Per conoscere in fine la pressione che impiegava, sopra il detto bicchiere poneva un peso di piombo *H*, che variava a volontà.

I tempi mi venivano indicati da un orologio a secondi morti che teneva avanti di me all' atto di sperimentare.

Il sistema di queste esperienze dovendo essere comparativo soltanto, per ogni esperimento poneva il tutto nelle medesime circostanze, ad eccezione del peso o della velocità di cui voleva riscontrare gli effetti.

Tutto questo apparecchio dunque serviva a far sì che il cilindretto indicato colla sua testa sfregasse il fondo del bicchiere che vi posava sopra a guisa di cappello, e che il calorico sviluppatosi per tale confricazione passasse nell' acqua contenuta entro lo stesso bicchiere, nella quale poi infondeva il termometro o onde riconoscerne la temperatura.

Ma per vie più apprezzare la precisione con cui operava conviene sapere che tutti i pezzi di metallo o cappelletti da sperimentarsi erano stati formati con una stampa, in modo che uno era perfettamente simile all' altro tanto nella conformazione che nelle dimensioni;

Che questi li fermava nel fondo dello stesso bicchiere attaccandoveli con mastice resistentissimo in modo che l' acqua postavi sopra non poteva da veruna parte trapelare;

Che per far agire colla velocità che voleva il detto cilindretto mi era esercitato ad uniformare il giro della manivella *L*, che guidava colla mano, allo scatto della lancetta dell' orologio indicato, di modo che in un secondo riusciva ad eseguire con facilità e precisione o un giro intiero della detta manivella, o un mezzo giro soltanto.

Allorchè dunque voleva preparare l' esperimento, attaccava al fondo del bicchiere *f* il cappelletto rappresentato dalla lettera *m*. Indi misurava nello stesso bicchiere tant' acqua che arrivasse al punto *n*, e messovi sopra il peso di piombo *H*, lasciava che il termometro o immerso in quell' acqua me ne indicasse la temperatura. Copriva poscia le pareti esterne dello stesso bicchiere con una flanella, come anche il signor Rumford aveva praticato per altre esperienze, e ciò per far sì che si perdesse la minore parte possibile di calorico, al quale oggetto aveva anche espressamente costrutto in legno l' indicato bicchiere.

Disposto in tal guisa l' apparecchio, per cominciare l' esperimento operava nel modo seguente: impugnando la manivella *L* stava attento al movimento della lancetta dei secondi, ed allorchè questa principiava il giro d' un minuto, al segnar d' ogni secondo eseguiva un rivolgimento colla stessa manivella, e così proseguiva esattamente finchè quella lancetta avesse compito il tempo d' un minuto primo. Allora io cessava dal girare la manivella, e subito osservando il termometro vedeva col segnare di esso sino a qual grado erasi riscaldata l' acqua entro al bicchiere. Segnava immediatamente questo grado, e se piacevami di proseguire l' esperimento, senza perder tempo ricominciava nella stessa guisa ad operare. Se poi doveva cambiare metallo, o peso, o velocità, allora cambiava anche l' acqua nel bicchiere per partire sempre da una medesima temperatura.

Così facendo, per continui confronti e ripetizioni potei formare la seguente tabella, in cui sono registrate le eseguite esperienze.

Questa mostra la quantità di calorico che con varie velocità del cilindretto strofinatore *E* si è sviluppato dai diversi metalli nel tempo di due minuti primi sotto diverse pressioni, come pure il metallo che più ne ha somministrato; inoltre che la pressione è più utile allo sviluppamento del calorico di quello che lo sia la velocità.

Il primo metallo che sperimentai fu il ferro. Questo strofinato colla velocità di mezzo giro di manivella a secondo, ciò che faceva eseguire trenta rivolgimenti nello stesso tempo allo strofinatore, premuto il bicchiere da un peso di libbre due di once 12 nel tempo di due minuti primi o sieno 120 secondi, col suo calorico fece elevare la temperatura dell' acqua, che era di gradi 15, a gradi 16; indi da 16 nello stesso tempo a gradi 17, ecc.

Dal confronto delle risultanze in questa tabella notate apparisce,

1.° Che di tutti i metalli sperimentati, che sono il ferro, l' acciajo, il rame, l'ottone, lo stagno, il piombo, lo stagno mescolato collo zinco e col bismuto, il piombo collo zinco e col bismuto insieme, quello che ha dato più calorico fu sempre il piombo;

2.° Che la pressione è più utile allo sviluppamento del calorico di quello che lo sia la velocità, come risulta dalla comparazione seguente:

Il ferro, esempigrazia (e valga per gli altri metalli) nei primi quattro esperimenti della durata di due minuti ciascuno, mediante la velocità di mezzo giro di manivella a secondo e colla pressione sul bicchiere di sole due libbre, ha fatto ascendere la temperatura dell' acqua da gradi 15 fino a gradi 20.

Negli altri quattro, in cui la velocità fu raddoppiata e mantenuta costante la pressione delle indicate due libbre sopra il bicchiere, il termometro ascese a soli gradi 21 $\frac{3}{4}$.

In fine negli ultimi quattro, in cui fu raddoppiata la pressione e ridotta la velocità come nel primo caso a solo mezzo giro di manivella a secondo, il termometro pervenne a segnare il grado 23 $\frac{1}{2}$, cioè un grado e $\frac{3}{4}$ più che nell' antecedente esperienza.

Tale risultanza si osserva costantemente nelle altre esperienze eseguite sopra tutti gl' indicati metalli.

Avendo io dunque perciò conosciuto di qual metallo doveva far uso per ottenere la maggior quantità di calorico in un determinato tempo, come pure che a preferenza della velocità doveva impiegare la pressione per lo stesso oggetto, con tali nozioni passai ad occuparmi della costruzione dell' ordigno che bisognava combinare per l' oggetto che mi era proposto.

Formai pertanto un cannello di piombo lungo due dita e di un pollice circa di vòto, un poco più largo da una parte che dall' altra a guisa di cono, e chiuso perfettamente dalla parte più stretta. Saldai questo cannello orizzontalmente entro un vaso di latta che conteneva circa a libbre 10 d' acqua, ma più vicino al fondo che fosse possibile, lasciandone avanzar fuori delle parti del detto vaso soltanto le estremità.

Per aver uno strofinatore elastico e più durevole del legno infilai in un alberetto di ferro molti pezzetti di carta, che con una vite formata sull' estremità dello stesso albero compressi contro un appoggio solidissimo fissato sull' altra. Poscia lo feci tornire sì esattamente che giusto entrava in quel cannello, e tutte ne toccava ad un tempo le interne pareti.

Ciò fatto, lo fissai sull' asse di un torno in aria, che girato a forza d' acqua eseguiva circa a 400 rivolgimenti per minuto primo. Avendovi poscia aggiustato il detto vaso pieno d' acqua, volli provare,

1.° Se quest' acqua con tal mezzo riscaldavasi a segno da bollire;

2.° Se quel metallo resisteva ad una lunga confricazione, del che dubitava, e se sarebbe stato per conseguenza suscettivo di adoperarsi per una macchina in grande, che mi proponeva costruire in appresso per iscaldare una ragguardevole massa d' acqua.

Relativamente al primo intento, fatto agire il meccanismo, osservai con piacere che l' acqua cominciava presto a bollire.

In quanto al secondo, che non l' aveva sbagliata giudicando quel metallo di poca resistenza all' uso pratico al quale voleva farlo servire; poichè nell' atto di essere strofinato formavasi internamente certa polvere granellosa, nera, la quale, a mio credere, altro non era che particelle di piombo ossidate, le quali poi trovai talmente dure e resistenti, che strofinando con esse dell' acciajo anche temprato, vidilo divenire lucido, come se fosse stato pulito col più fino smeriglio o col rossetto d' Inghilterra.

Questa polvere dunque, mentre formavasi in quel cannello, smangiava prestissimo le interne pareti di esso, e così guastavane la cavità.

Dovetti per tale inconveniente rivolgermi ad altri metalli, e fra questi prescelsi l'ottone, come quello che offriva maggiore facilità nel lavorarsi, e che somministrava sufficiente quantità di calorico.

Feci costruire pertanto un simile cilindretto con questo metallo, ed aggiustatolo col solito strofinatore al noto vaso lo feci girare dall'indicato torno, e nel tempo di 12 minuti circa vidi bollire l'acqua che aveva posta in quel vaso. Ma essendomi accorto che grandissima quantità di calorico andava dispersa, copersi le pareti del vaso con una flanella, come nell'altra esperienza aveva fatto. Allora quell'acqua, con mia sorpresa, in 7 minuti circa si pose a bollire, e con tale forza che presto presto tutta si evaporò. In questa occasione mi è sembrato rimarcare che l'evaporamento dell'acqua sia maggiore riscaldata così, che quando lo è dal fuoco comune; ma ciò ha bisogno di conferma.

Persuaso adunque di avere conseguito il mio fine, pensai a disporre la costruzione in grande di una simile macchina, colla quale scaldare una ragguardevole massa d'acqua da servire a qualche trattura di seta o all'uso di pubblici bagni.

Per darle moto aveva già destinato servirmi della corrente di un molino che riputava sufficientissima a quell'azione.

Mi posi pertanto all'opera, ed avendo costrutto un tubo conico di ottone della lunghezza di un metro, avente la cavità massima di due decimetri, lo posi, come sopra, sul fondo di un tino di legno contenente circa dodici brente d'acqua, ed aggiustatolo alla ruota di un molino che eseguiva settantacinque rivolgimenti per ogni minuto primo, cominciai a sperimentarne l'effetto.

Ma quante volte non ci troviamo noi ingannati nelle cose meccaniche, allorchè dal piccolo vogliamo condurle al grande! La natura, che sovente risponde alle piccole interrogazioni del fisico, quasi sempre pare che si ricusi di rispondere colla stessa compiacenza a quelle del meccanico; ed è perciò che la maggior parte dei ritrovamenti più belli svaniscono nella mano anche dell'abile artista tostochè tenta adoprarli ai grandi usi o comodi di nostra vita.

In tale dispiacevole circostanza mi trovai pure io nell' eseguire l'esperimento seguente, che pei risultamenti degli antecedenti riteneva quasi di sicuro esito; nè alcun poco avrei dubitato di questo se non avessi saputo per fatto che in meccanica non dobbiamo mai lusingarci di conseguire gli effetti, anche i più patenti, prima di averli realmente ottenuti, e per lungo tempo provati.

Finalmente ritornando al mio subbietto, diedi l'acqua all'indicata ruota, ed avendo fatto agire per essa lo strofinatore del tubo, nel tempo di due ore non fu possibile di elevare la temperatura dell' acqua della tina oltre ai 22 gradi, avendone prima 16 soltanto.

Qual fosse la cagione di ciò, non lo saprei indicare, sebbene allora ne attribuissi molta all' evaporamento dell' acqua medesima ed al freddo dell' atmosfera. Ma più che ad ogni altro però sembrami adesso doverne dare alla cattiva esecuzione del tubo, il quale non essendo stato ben pulito internamente, lo strofinatore non toccava in tutti i punti, e lo sviluppamento del calorico era perciò piccolo e sì debole per iscaldare quella ragguardevole massa d' acqua, come appunto lo sarebbe stato il fuoco di una candela o di una lucerna.

Dopo replicate prove fui finalmente costretto di smontare questa macchina coll' idea di tentarne il perfezionamento.

Ma fin quì non ho potuto occuparmene, sebbene ne abbia sempre avuto la volontà.

Ognuno di voi vede, o signori, di quale utilità sarebbe una tale macchina per gli usi economici, specialmente di varj opificj nei quali si fa uso dell' acqua bollente o calda. Anche il signor Rumford, per le sue esperienze eseguite nell' arsenale di Monaco con principio diverso da quello che io ho adottato, ne conobbe l' importanza; ma anche egli, per quanto appare da' suoi scritti, forse fu arrestato dalle difficoltà che presenta l' uso pratico di essa.

Io però, chiarissimi colleghi, persisto nella massima di farne ulteriori tentativi, ed in seguito avrò cura di rendervi nel miglior modo edotti di quanto avrò per essi conseguito.

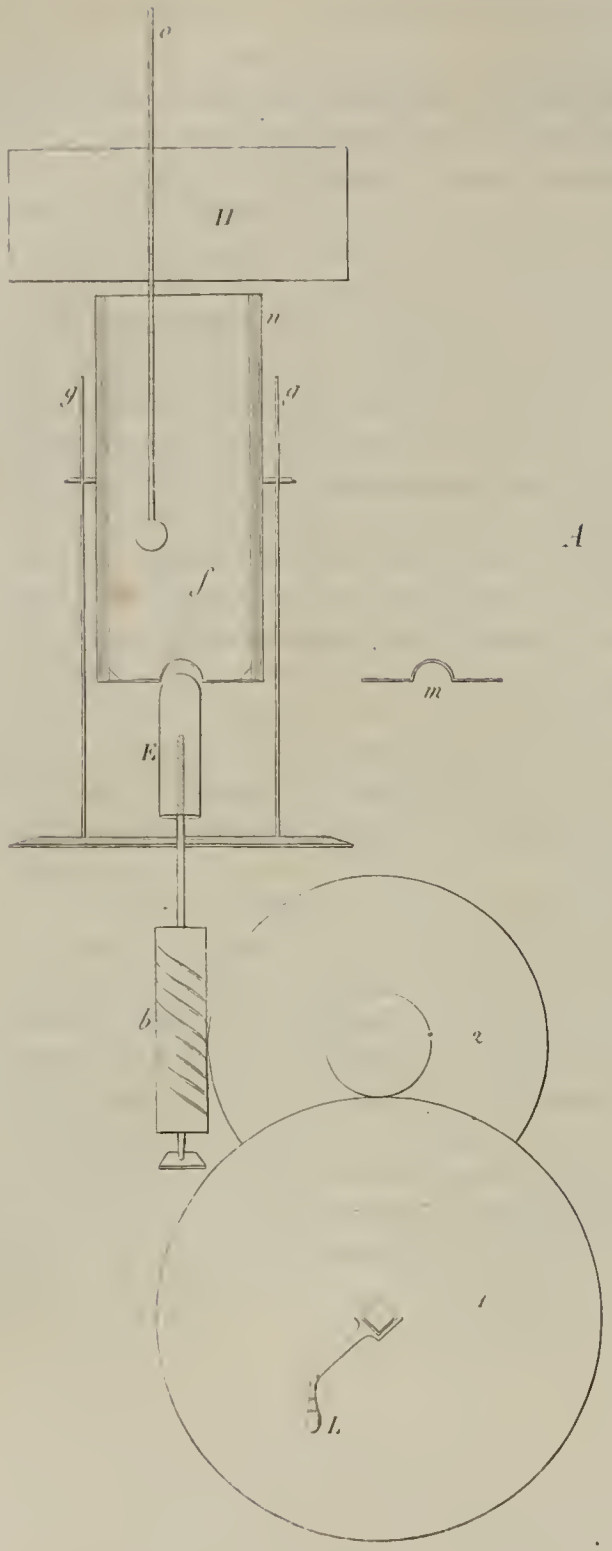

c
H
n
g
d
f
A
m
E
b
r
i
L

Tabella dimostrante la quantità di calorico sviluppatosi in varj determinati tempi per varie determinate velocità e pressioni mediante lo sfregamento dei quì sotto indicati metalli.

NB. Il pezzo sfregante era riportato sull'asse di un roteggio che eseguiva 60 giri per ogni giro della manivella movente.

Nel tempo di due minuti primi, colla velocità di mezzo giro di manivella per ogni secondo, e colla pressione di libbre due milanesi.		Ferro.	Acciajo	Rame.	Ottone.	Zinco.	Stagno	Piombo	Stagno Zinco Bismut	Piombo Zinco Bismut	
	Da gradi	15 1/2	16	16	15 1/2	16	16	16	15 1/2	16	Temperatura naturale dell' acqua.
	a	16 1/2	18	17	16 3/4	19	16 1/2	19	15 1/4	16 1/2	
	a	17 1/4	19	18	17 1/2	20	17 1/4	20 1/4	16 1/2	17 1/4	
	a	18	20	19	19 1/4	21	18	22	17	3/4	
	a	19	21	19 3/4	20	22	18 3/4	23	18	18 1/2	

Segue con doppia velocità nello stesso tempo e colla stessa pressione.

Da	16	16	16	16	16	16	16	16 1/4	16
a	17 1/2	18	18	17 1/2	20	17	23	17 1/2	17 1/2
a	19	19	19 1/2	20	22	18 1/2	27	18 1/2	18 1/4
a	20 1/4	20	21	21 3/4	23 1/4	20	31	19 1/2	19
a	21 3/4	22 1/4	22 1/2	23 1/2	24	21 1/2	33	21	20 1/4

Segue con doppia pressione e colla stessa velocità nel medesimo tempo.

Da	16	16	16	16	16	16	16	15 1/2	16
a	18 1/2	18 1/2	19	19	21	17 1/4	24	17	18 1/2
a	20 1/4	21 1/2	21	21 1/2	22 1/2	18 1/4	27	18 1/2	20 1/2
a	21 3/4	23	23	23 1/3	24	20	30	19 1/2	21
a	23 1/2	25	24 1/2	24 3/4	25 3/4	22 1/2	35	22	22 1/2

RICERCHE

SUL NOME E SULL' ANTICA CONDIZIONE

DEI TERRENI INCOLTI

DETTI VOLGARMENTE *BRUGHIERE*

DI

LUIGI BOSSI.

INTRODUZIONE.

Avendo io avuto l' opportunità fino dall' infanzia di passare ogni anno sotto il paterno tetto qualche periodo di tempo, e talvolta le intere stagioni, sul margine di una delle più vaste brughiere della Lombardia, mi sono sovente occupato, massime nella mia gioventù, del più minuto esame delle particolari circostanze di quella vasta pianura; e non contento d' indagare la natura del suolo, la composizione delle terre, l'effetto da diverse meteore sulle terre medesime prodotto, i vegetabili che spontanei in quelle crescevano, gli animali che vi soggiornavano o che vi venivano di passaggio, i diversi metodi di dissodamento introdotti ed i loro rispettivi risultamenti, mi sono rivolto ancora ad alcune ricerche di erudizione intorno al nome ed all' antica condizione delle brughiere tanto d' Italia, quanto delle altre regioni anche più lontane, ed ho raccolto intorno a quest' oggetto molte di quelle notizie che i monumenti diplomatici del medio evo, in cui

nacque e si diffuse quel nome, potevano somministrare. Quelle memorie, per solo privato studio compilate, sarebbero forse state dannate per sempre ad un polveroso obblio; ma le plausibili cure che un Governo zelante del pubblico bene si è degnato di rivolgere a quest' oggetto importantissimo, mi hanno indotto a por mano di nuovo a quelle carte, e ad estrarne que' pochi cenni antiquarj e diplomatici che servir possono ad indicare i diversi nomi di que' terreni incolti, la loro origine, il loro vero significato, ed a porre in chiaro l'antica condizione di quelle terre, il loro stato antico, la loro estensione, le cause della loro progressiva diminuzione e quelle che l'hanno in diversi tempi promossa o rallentata. Questi oggetti, siccome atti a trattenere un istante la curiosità erudita, io ho brevemente esposti in questo mio scritto, che mi faccio sollecito di presentare non già come un prodromo degl' importanti lavori che fare si dovranno su questo argomento, ma come un saggio delle mie ricerche intorno al medesimo per quella parte che solo risguarda la diplomatica erudizione.

§ I.

Antichità del nome delle brughiere.

Il nome di *brughiera* attribuito non a tutti i terreni incolti, ma a quelli soltanto di una particolare natura, sebbene non sanzionato colla adozione loro dagli scrittori che formarono o ingentilirono la nostra bella lingua d'Italia, e non registrato quindi ne' nostri vocabolarj, pur tuttavia trovasi usato molto anticamente tanto in Italia, quanto di là da' monti, ed è passato senza contrasto in qualche lingua moderna, come si vedrà in appresso.

Il primo documento diplomatico è una pergamena dell' archivio di Limoges dell' anno 4.° del regno di *Lotario*, che può riferirsi all' anno 821, o tutt' al più all' 824. In esso s' istituisce il paragone di una certa metà *de illo allodo, de illo fisco, de illa brugaria*. Di pochi anni posteriore è un documento della chiesa di Vienna nel Delfinato, nel quale, parlandosi di alcuni acquisti fatti nel monte detto *Petra concagata*, si legge *cum terris et brogalis . . . . . cum bosco et omni acquisito* ecc.

Il *Du Cange* crede che queste *brogalie* sieno la stessa cosa che *brossailles*, ma siccome non era ancora formata in quell' epoca la lingua francese, nè la parola di *brossailles* ha mai indicato terreni, così io suppongo più ragionevolmente che la parola *brocalis* o *brogalis* non sia se non una piccola alterazione o corruzione, se si vuole, del vocabolo *brocaria* o *brocariis*, usato frequentemente in vece di *brugaria*, come si vedrà in appresso. In altro placito dell' anno 891 trovasi commendata la villa Caderilla coi rispettivi diritti sulle brughiere, *et in brugarias, nec non et felgarias*, sul quale documento io tornerò per altro oggetto in questo mio scritto. In una carta di Spagna del 1000 trovasi pure l' assegno fatto in Beregur di una casa col suo cortile, *et cum ipso bruguerio.* Dell' anno 1038 trovasi una donazione di un *deverso*, cioè non di un cambio o di un rovescio, come malamente ha interpretato il *Du Cange*, ma di un pezzo di brughiera, *unum deversum de brugeria.*

Nè solo di là da' monti era usato questo nome, e col medesimo distinta e contrassegnata una particolare specie di terreni, ma anche in Italia era quel nome comunemente all' oggetto medesimo applicato. Nella Storia del monastero di Montemaggiore viene registrato un atto dell' anno 1045, nel quale parlandosi della strada pubblica del Friuli, o di una parte o di un tronco della strada medesima, si dice che questo si stende fino alla *brughiera* o vi mette capo: *Et exit via publica usque in bruguera.*

Negli Statuti ancora di *Roberto III* re di Scozia del secolo XIV compajono le brughiere, non altrimenti che nelle Consuetudini Perticensi, sotto il nome di *bruarium* o *bruaria.* Nel *Monasticum Anglicanum* di *Dugdale* trovasi di data ancor più antica la concessione di due verghe di terra e di alcuni acri *de bruario*, ed in altro luogo si parla distintamente *de viis, inviis, segetibus, silvis, bruerius.* Nei secoli posteriori al XII innumerabili sono i documenti anche di tutte le parti d'Italia, alcuni dei quali riferiti altresì dal *Muratori*, dal *Bartoli*, dal *Tiraboschi* e da altri, nei quali si fa menzione espressa delle brughiere, sebbene quel nome venga talvolta in alcuna lettera o in alcuna sillaba alterato. Nella Cronaca di *Matteo Paris*, nelle Vite degli Abati di

S. Albano, nelle Collezioni di *Bractonio*, negli Atti capitolari della Chiesa di Lione, nelle Memorie compilate dal *Duchesne*, nelle Opere di *S. Bernardo*, nel Cartario del monastero di Montmartre, nel Formolario Anglicano, nei Diplomi Belgici del *Mireo*, nei Registri antichi della Camera de' conti di Parigi, nelle Origini Gallicane del *Menagio*, nel Lessico di *Stocker*, negli Aneddoti del *Martene* e del *D'Achery*, dappertutto si trovano nominate o indicate le *brughiere*.

Non è quindi maraviglia se questo vocabolo è passato con leggerissima inflessione in forma autentica nella lingua francese pura e perfetta, e se l'Accademia nel suo dizionario lo ha applicato tanto ad indicare l'*erica*, pianta della quale io avrò occasione di parlare in appresso, quanto ai luoghi dove crescono in copia le eriche; luoghi che il nostro diligentissimo *Alberti* per difetto della lingua, anzichè suo, nel vocabolario francese-italiano ha tradotto non esattamente per *macchie*. Non è pure maraviglia se negli atti pubblici di molti paesi d' Italia si è continuato a registrare i nomi di *bruaria*, *brueria* e *brugaria*, e se il nome di *brughiera* è passato attraverso tutte le età e si è mantenuto costantemente per una sorta di tradizione in Lombardia, ove ha servito e serve tuttora ad indicare una specie particolare di terreni incolti, ed ove è stato affetto più propriamente ad alcuni grandi spazj posti in quella condizione, ed è passato quindi a formare o comporre il nome di diversi villaggi, come per esempio *Brugherio*, *Brughino*, *Brugola* o *Brugora*, e forse *Bergoro*, il che serve a mettere in chiaro ed a provare due punti importantissimi relativi a questa materia; il primo, che antichissimo era in Lombardia il nome di *brughiera*, giacchè ha dato origine a quello di alcuni villaggi che già da più secoli esistevano sotto quel nome; il secondo, che una estensione grandissima in confronto dell' attuale avevano le brughiere in altri tempi, e probabilmente anche nel medio evo, giacchè dato si vede quel nome ad alcuni villaggi o casali che ora ne sono assai distanti e si veggono circondati da campagne fertilissime, che in addietro erano brughiere, sul quale argomento io dovrò alcuna volta far ritorno in queste mie ricerche.

§ II.

Variazioni dei nomi delle brughiere.

Negli scrittori della media ed infima latinità si trova da prima, come già ho indicato, il nome di *brugaria*, e questo sul cominciare del IX secolo: si disse quindi *bruguerium* e *brugueria*, il che più si avvicina al nostro vocabolo lombardo; in altri documenti trovasi egualmente scritto *braguera* e *brugeria*. — *Bruigaria, brugeria, bruguera, bruguerium*, dice il *Du Cange*, *voces unius ejusdemque notionis.* Ma questo non è ancor tutto. In qualche monumento provenzale si trova scritto *bruguiera*, donde venne più facilmente il vocabolo *bruyere* de' Francesi. Trovansi in seguito ne' diplomi del XIII e XIV secolo, e sempre collo stesso significato, *bruarium, bruera* (si faccia particolare attenzione a questo nome di *bruera*), *brueria* frequentissimo, *bruieria, broiaria* nelle antiche carte del Delfinato, ed in Inghilterra anche *broihera.* In un documento delle Fiandre del secolo XIII si legge altresì *brocaria*, e presso il *Muratori* nelle *Antichità italiche* trovasi usato nel 1183 il vocabolo di *bruida* in vece di *brugaria*, e questo in vicinanza del Po presso la terra di Sparvara.

I Francesi, come si raccoglie da uno de' più antichi loro romanzi, coetaneo, se non anteriore a quello della *Rosa*, alla voce latina *bruerium* sostituirono quella di *brueroi*, poi quella di *brucroi*, forse per corruzione, come suppone il *Carpentier*; dissero in seguito *brua, brue*, e finalmente *bruiere* o *bruyere.*

In Italia il nome di *brughiera*, coetaneo forse alla formazione della lingua, non subì, per quanto appare, alcuna alterazione. Noterò solo di passaggio (e questa osservazione riuscirà forse opportuna nelle ulteriori mie ricerche) che moltissimi poderi, moltissimi pezzi di terreno portano presso di noi, massime ne' distretti di Gallarate e di Soma, il nome di *brera* o *brere*, il quale non è che una naturale abbreviazione di quello di *bruera* usato ne' latini codici, al quale ho pregato di por mente, o di quello di *brughiera* fatto comune in tutta la Lombardia.

Non passerò oltre senza accennare un errore nel quale è caduto il Dott. *Sormani*, già bibliotecario dell'Ambrosiana, uomo per altro fornito di moltissima erudizione. Parlando egli appunto di questo luogo ove noi ci troviamo, consacrato ora alla sede delle scienze e delle arti, egli ha fatto derivare il nome di *Brera* da *braida*, e non ha dubitato di asserire che questo era altre volte un luogo sterile ed incolto, come se questo palazzo fosse stato piantato originariamente in mezzo ad una brughiera. Può essere che il nome di *braida* sia stato letto per errore ne' codici in vece di *bruida*; può essere altresì che il nome stesso di *braida* sia stato dai nazionali nostri traslatato in quello di *brera*; ma se questo luogo medesimo diceasi anticamente *braida*, questo nome indicava allora tutt' altro che un luogo sterile, incolto, atto solo a produrre eriche o cespugli. *Braide* nella Gallia Cisalpina diceansi i campi suburbani, che sono d' ordinario i più fertili, e tale sarà stato da prima il luogo ove si è eretto questo edifizio: quindi la *braida* di Verona del monaco Padovano, ch' era alle porte di quella città; le *braide* ricchissime donate dai Longobardi al monastero di Monte Cassino; le *braide* degli statuti di Padova, delle quali cinque campi costituivano un podere di qualche considerazione; le *braide* dei vescovi di Verona, feraci di vino, grano e legumi; e cent' altri esempi che addurre si potrebbero in conferma di questa tesi. Nè mai riuscirà di trovare ne' diplomi dell' età di mezzo o ne' glossarj, che le così dette *brughiere* o *brere* siansi nominate *braide*, nè che la voce *braida* sia stata usurpata in significato di brughiera o di terreno incolto, sebbene il nome di *brera* siasi forse in qualche caso particolare sostituito nel dialetto lombardo a quello di *braida*. Una sola eccezione di fatto debbo in questo luogo accennare, e questa servirà a completare la serie delle variazioni avvenute in quel nome. Nel solo Piemonte si adopera talvolta il nome di *braida* ad oggetto di indicare precisamente que' luoghi incolti che noi appelliamo *brughiere*. Dicesi quindi la *braida di S. Benigno* o d' altro luogo, come da noi dicesi la *brughiera di Gallarate* o *di Saronno*; ma è pure opportuno di avvertire, 1.° che questa denominazione non è antica, non trovandosi nei monumenti diplomatici, ma adottata solo dal volgo;

2.° che laddove i Lombardi hanno tradotto *braida* in brera, i Piemontesi hanno forse voltato *brera* o *brughiera* in braida; 3.° che questo cangiamento era consentaneo al costume di quel popolo ed all' indole particolare di quel dialetto, nel quale si sopprimono, per quanto è possibile, le duplicazioni di alcune lettere, o anche le riunioni di due consonanti in una sola parola, e si affettano desinenze più dolci, onde si dice *fauda* in vece di falda, *vauda* in vece di valle, *cauda* in luogo di calda, *faita* in luogo di fatta, e così poteasi ancor dire *braida* in luogo di *brera*.

§ III.

Origine ed applicazione dei nomi delle brughiere.

In Francia, come già vedemmo, si cominciò nei diplomi e negli atti pubblici a registrare il nome latino di *brugaria*, e colà forse prima che altrove fu indicata con questo nome una particolare specie d' incolti terreni. Sarebbe dunque convenevole il cercare in quel paese l' origine e l' archetipo di quel nome. Ma mal s' apporrebbe forse colui che il nome di *brugaria* o il francese di *bruyere* si pensasse di dedurre, come da una radice, dal verbo *bruciare* o *bruler*, quasi che quelle terre si dicessero bruciate o per la loro aridità, o per il costume introdotto di darvi di tempo in tempo il fuoco, o per altra qualunque ragione somigliante; giacchè la natura di quelle terre e la situazione loro in generale non permetterebbero di andar a cercare una causa più rimota di abbruciamento ne' fuochi sotterranei o nelle operazioni dei vulcani. Nè sarei tampoco per aderire a coloro che dedurre volessero il nome di *brughiera*, o quello usato talvolta di *brocaria* e *brogalia*, come si è veduto di sopra (§ I), dalla parola *broga*, che anticamente indicava presso i Galli un campo, onde gli *Allobrogi* in altro campo trasportati, ecc., come nell' Armorica *brò* diceasi un paese o una regione. La voce *brocaria* indicava tutto l' opposto, ed era riservata, come vedremo in appresso, ai luoghi sterili ed incolti.

Anche le voci di *broa*, che fino dal secolo XI si vede adoperata nelle *Antichità Limosine* in significato di selva o di luogo silvestre; di *broça*,

che si trova applicata fino dal principio del secolo XIII ai terreni sterili ed incolti; di *brochus*, che servì nel secolo XIV di addiettivo a qualche prato o pascolo, pieni forse di cespugli; di *bruscia*, *broxia*, *brucia*, *brossa* e *brossia*, che fino dall' XI indicarono i gineprai o alcuni terreni d'una natura inferiore alle selve così dette; e finalmente di *brua*, usurpata talvolta per diminutivo di selva, potrebbero forse supporsi elementi della parola *brueria*, *brocaria*, *brugaria*, *brughiera*; ma se si farà attenzione all' applicazione ed all' uso che se n' è fatto nei diplomi, si troverà che la parola *broa* è usata promiscuamente con quella di foresta, e talvolta ancora per indicare i prati umidi, erbosi; che *broça* ha dato origine alla parola *bresque*, che indica tutt' altro che una brughiera, cioè un luogo fronzuto; che *brochus* è solo un addiettivo di prato; che le *brossie*, le *bruscie*, le *brozie*, le *brusue*, le *brucie* sono nominate a fronte delle brughiere, e dunque erano tutt' altra cosa; che finalmente dalle *brue* si traevano alberi, ciò che non avviene delle brughiere. Sarebbe dunque importuno e forse ridicolo il volere ricorrere a quelle radici. È bensì vero che il *Du Cange* sotto la parola *brua* ha fatto qualche cenno della *bruyere* de' Francesi; ma ciò è stato solo per riprendere il continuatore della storia di *Guglielmo di Tiro*, che ha scritto *brucroi* in vece di *bruerroi*. — Per ben comprendere la vera origine di questo vocabolo non fa d' uopo che di esaminare gli antichi documenti ne' quali viene adoperato; per tal modo l' applicazione di quel nome viene da sè stessa a dilucidarne l'origine, ed anche a somministrarne l'etimologia. Il contesto uniforme di tutti gli atti attribuisce quel nome ai terreni incolti, e si osserva che nelle vendite, cessioni, donazioni ed altri atti simili le brughiere sono sempre nominate le ultime dopo le selve, le foreste, le falde montane vestite solo di qualche cespuglio, ecc. Ma a quali terreni incolti sarà stato quel nome particolarmente applicato? Non ai boschi, non alle foreste, non alle selve, non alle lande, non ai luoghi detti dai Latini *dumeta*, perchè tutti que' terreni sono nominati simultaneamente e copulativamente colle brughiere. Sarebbe difficile il trovare con precisione lo scioglimento di questo dubbio, se non ci aprisse per così dire la strada un documento prezioso dell' anno 891, che è

un placito ch' io ho già citato, e che trovasi registrato nella *Gallia Christiana*, t. VI, col. 170. In esso, cedendosi i diritti sulla già menzionata villa Cadarilla e sul *manso commendato* unito alla medesima, si cedono i diritti pure in *brugarias*, sulle brughiere, *nec non et felgarias*. Erano dunque le brughiere non già confuse, ma messe in paragone ed in confronto colle filicaje, coi terreni sterili, nei quali nascevano solo le felci, dette ancora negli antichi documenti *filicaria* e *filgeriae*. Il *Du Cange*, non so per quale ragione, dopo avere ottimamente illustrato quest' ultimo vocabolo, è andato fantasticando su quello di *felgaria*, che derivar potesse dalla radice teutonica *felgia*, la quale indicherebbe cosa rivendicata. Ma egli non si è avveduto che tutt' i passi delle pergamene da esso citate riferivansi a luoghi sterili, sassosi, dirupati, ove non nascevano che felci, ed erano per conseguenza una cosa medesima colle *filgeriae*. Ora se in queste nascevano le felci che davano a que' terreni il nome, quale pianta sarà nata nelle brughiere, onde queste formassero una classe separata e ne sortissero fors' anche il nome appropriato? Giacchè non è fuor di luogo l'osservare che fino dai tempi più antichi le piante o gli alberi hanno dato sovente il nome ai terreni, e quindi le pinete, i querceti, gli oliveti, i brassiceti, ecc. A quella domanda ci offre prontissima la risposta un glossario provenzale ms. della biblioteca del Re in Parigi sotto il n.° 7657, dove la parola *bruc* si traduce scopa, e *stipa* o *stipula* in latino; la parola *brucar* per l'atto di cogliere le scope, e quella di *bruguiera* s' interpreta per la latina *scopetum*. Che l'erica servisse e serva tuttora in Provenza per la fabbricazione delle scope, è cosa troppo notoria, ed anche in Genova ed in tutta la riviera si vende giornalmente l'erica per quest' uso sotto il nome di *brugo*, oltre di che il celebre *Linneo* ha formato una specie dell' *erica scoparia*. È noto egualmente che moltissime parole a noi sono passate dai Provenzali, e che pieni ne sono i primi scritti italiani che si conoscono. È dunque passato in tal modo in Lombardia ed in altre parti d' Italia il nome provenzale di *bruco* o *brugo* dato colà all' erica, della quale sono piene le brughiere nostre; ed ecco l' origine del nome stesso di brughiera, che probabilmente i Francesi hanno derivato dal *bruc* dei

Provenzali, e forse anche dal *broc* o *brog* di celtica origine, come appare da qualche lessico e dalle ricerche del sig. *Le Brigant.*

Ognuno vede adunque quanto sia andato lontano dal vero *Ottavio Ferrario*, uomo dottissimo, il quale nell' antica latinità, anzichè in quella de' bassi ed infimi tempi, volle andar cercando l'origine della parola *brughiera*, ed appoggiato a *Scaligero* ed a *Vossio* credette di trovarla nelle parole *ruscus* o *bruscus*. *Ruscus* è stato detto talvolta ne' tempi di mezzo il mirto silvestre e forse qualche altra pianta spinosa; ma ognun vede che le brughiere non erano giammai, nè ora sono feraci di mirti, non sono ciò che i Latini chiamavano *dumeta*, non sono spinai. La parola *bruscus* non ha mai servito ne' bassi tempi se non a dinotare un alveare; e quella di *bruscare* è sempre stata applicata all' azione di raccogliere ciò che trarre puossi dagli spineti, ed in senso più esteso a quella di far legna nelle selve, il che certo far non si poteva ove non nascono se non delle eriche.

In fatti il *Du Cange* alle parole *brugaria*, *brugeria*, *bruguera*, *brugueriun* ed anche *bruida* ha sempre sottoposta l' interpretazione di *ericetum*, a fine d' indicare un luogo sterile, pieno solo di eriche, come *felgaria* e *filgeria* vien tradotto *locus ubi filix abundat.* Se anche non avessimo tratto addirittura dal linguaggio provenzale le denominazioni di *brugo* e di *brughiera*, la seconda delle quali nacque fra noi contemporaneamente all' adozione che ne fu fatta negli atti pubblici in Francia; non sarebbe impossibile che quel nome si fosse formato tra noi con una leggerissima inflessione della parola *erica* o *ericarium*, adattata all' indole del dialetto nostro; al quale proposito osserverò che anche la parola *wriza* di celtica origine, sulla quale si è tanto disputato in Germania, e tanti scritti trovansi menzionati negli atti di Lipsia sotto il titolo *de urisio*, non ben sapendosi se ai ghiacci, alle brine o ai venti boreali dovesse quel vocabolo applicarsi; trovasi nel dialetto milanese colla stessa dolcissima inflessione trasportato nella parola *brisa*, che presso di noi serve ad indicare un vento freddo frizzante, un vento del nord. Non è tanto strana la derivazione della parola brughiera da *bruc*, da *brugo* e da *erica*, che dir si possa artifiziosa o stentata; e sarebbe forse desiderabile che egualmente facili

e naturali fossero molte altre etimologie. Il vedere poi le brughiere nostre vestite quasi privativamente di *eriche* serve di maravigliosa conferma alla congliettura; come pure giova allo stesso proposito l'osservazione che i villici nostri da tempo immemorabile non con altro nome indicano l'*erica* se non con quello di *brugo*. Aggiugnerò che anche nei vocabolarj castigliani la parola *bruc* o *broug* viene tradotta per erica.

Chiuderò quest'articolo coll'accennare che le eriche che più frequentemente si trovano nelle brughiere d'Italia, sono l'*erica vulgaris* di *Linneo*, l'*erica cinerea* dello stesso, piuttosto comune nella Lombardia; e qualche volta, ma più rara però, vi s'incontra l'*erica scoparia*, il *bruc* de' Provenzali, donde è venuto forse a tutte le eriche il nome di *brugo*. Accennerò pure che io ho veduto vendere in Genova sotto il medesimo nome alcune varietà della *genista spartium* di *Linneo*, e tra queste la *genista tinctoria*, non infrequente essa pure nelle nostre brughiere.

§ IV.

Distinzione delle brughiere dalle lande.

Nulla vi ha di più comune in Francia, in Germania, nei paesi del Nord ed anche nel Piemonte del nome di *landa*, frequentissimo anche negli antichi diplomi, che viene d'ordinario attribuito alle pianure incolte. Ma dall'esame medesimo degli antichi monumenti risulta all'evidenza che le *lande* propriamente dette non erano brughiere, come le brughiere medesime non sono mai state indicate sotto il nome di *lande*.

Basterebbe in prova di ciò l'osservare che in varj documenti sono menzionate le lande e le brughiere come cosa affatto diversa. In un atto pubblico dei Conti del Poitou dell'anno 1406 si assegnano da prima i boschi, poi le lande, poi le brughiere, e per ultimo le acque: *nemora*, *landae*, *brugeriae*, *aquae*; al quale proposito osserverò che laddove in un atto dello stesso archivio dell'anno antecedente 1405 le brughiere sono nominate dopo i boschi, gli stagni e

le selve, in questo sono posposte in ordine, come lo erano forse in merito ed in valore, anche alle *lande*. In molti altri documenti di Francia, di Spagna e del Belgio dei secoli XIII e XIV trovansi pure nominate le brughiere e le lande come terreni affatto distinti e di diversa natura.

Landa, dice il *Du Cange, planities inculta et vepribus obsita.* Questo, a mio parere, è dire molto poco, perchè a me pare di poter raccogliere dal contesto de' documenti antichi che le lande erano bensì incolte, perchè trascurate o abbandonate, ma non sempre ingombre da macchie, da prunai o da spineti. Sembra anzi che per la maggior parte fossero affatto nude e spoglie per conseguenza anche di felci e di eriche, perchè non si vede mai fatta menzione di pascoli, nè di diritto di pascolare nelle medesime; perchè non mai si accenna in esse alcun diritto di caccia, nè alcun soggiorno di selvaggiume, come spesso trovasi accennato in proposito delle brughiere; finalmente perchè si accampavano nelle lande, come talvolta anche nelle brughiere, gli eserciti; ed in que' luoghi riunivansi anche in tempo di pace e nei campi detti di piacere, che non si sarebbero scelti giammai tra le macchie e gli spinai. *Turpino*, nella *Vita di Carlo Magno*, dice che gli eserciti si riunivano d' ordinario nelle celebri lande di Bordeaux. Il nostro *Dante* non ha sdegnato questa voce, sebbene d' origine sassonica, che il buon *Vellutello* ha creduto guascona; e non l' ha intesa altrimenti, almeno nel canto XIV dell' Inferno, dove dice:

. . . . . *arrivammo ad una landa,*
Che dal suo letto ogni pianta rimove;

sebbene nel XXVII del Purgatorio ne abbia raddolcito l' idea, narrando in un cotal sogno:

Giovene, et bella in sogno mi parea
Donna veder andar per una landa
Cogliendo fiori . . . . . .

il che però non toglie che nuda fosse la prima volta, e sparsa la seconda di qualche fiorellino da cogliersi da una donzella, ma non d' alberi ingombra, nè orrida per gli spinai.

Nella Vita di *S. Leone*, l'apostolo dell'Armorica, che rimonta al IX o al X secolo, si parla di una gita sino alle *lande de' nobili*, che probabilmente era il passeggio loro, giacchè in quei tempi del regime feudale pressochè tutte le terre erano de' nobili, ed i nobili aveano lande in ogni parte, nè alcuna di esse avrebbe potuto distinguersi con quel nome. Continua lo scrittore medesimo il suo racconto, e soggiugne che terre erano quelle non fertili ed abbandonate, *terra infertilis et deserta*, priva per conseguenza di qualunque indizio di vegetazione. In un atto del 1145 si nominano le lande vicine ad un romitaggio, il che comincia a dare una trista idea di quel suolo, e contigue alle foreste, il che prova bastantemente che dalle foreste si distinguevano per la nudità loro. Non crescevano dunque alberi nelle lande, non crescevano pruni, spini o altri cespugli, perchè non si sarebbero con tanta cura distinte dalle foreste e dalle selve; non crescevano felci, perchè si sarebbero dette *felgariae*; non eriche, perchè si sarebbero nominate brughiere o *ericeti*; non ginestre finalmente, perchè in tal caso sarebbero state indicate col nome di *genesteria* o *genesteia*, non infrequente ne' diplomi de' bassi tempi, massime belgici o germanici.

Solo in tempi più recenti e dopo che già si erano formate le lingue moderne, sia che le lande si fossero col progresso del tempo migliorate e rendute atte a favorire qualche principio di vegetazione, sia che il dominio o il dispotismo di una nuova lingua desse adito ad abusare di quel nome, le suddette lande di Bordeaux furono tradotte per foreste selvagge, prese in iscambio colle boscaglie, e con queste confuse anche in un libro di vecchie consuetudini, nel quale si parla dell'uso di mettere il fuoco, come mezzo forse di procurare la fertilità, *aux landes ou boscages*. Siccome però tutti i documenti anche del XIV e XV secolo di Germania, d'Olanda e d'Inghilterra, quelli specialmente del *Monasticon Anglicanum*, nei quali spessissimo si menzionano le lande, costantemente ce le rappresentano sprovviste di qualunque specie di piante; quel parziale abuso del vocabolo non toglie che la condizione delle lande diversissima non fosse da quella delle brughiere, 1.° perchè quelle non erano se non vaste pianure, e queste trovavansi anche ne' colli e ne' terreni montuosi; 2.° perchè in queste

nascevano le eriche, ed in quelle non vegetava alcuna pianta, se non forse qualche cespuglio o qualche spinajo che nelle brughiere non vedevasi; 3.° perchè le brughiere fornivano cacciagione, e le lande non ne fornivano, forse per la loro nudità; 4.° perchè qualche pascolo traevasi dalle eriche ed altre piante delle brughiere, alcuno non se ne traeva dalle lande; 5.° finalmente perchè in tutta la Francia ed in Piemonte per una tradizionale consuetudine, e più ancora per la natura stessa del suolo, distinguonsi le *bruyeres*, le braide o le brughiere dalle lande; al che può aggiugnersi che anche in Lombardia varj terreni sterili incolti diconsi *incolti* in generale, *trasandati*, *zerbi* o *zerbidi*, ma non diconsi brughiere.

Osserverò per ultimo, sebbene ciò non entri nel complesso delle mie ricerche, che nel Piemonte ed anche in qualche parte della Lombardia, nel contado di Pavia specialmente, si è confuso talvolta il nome di *langa*, derivato forse da laguna, ed applicato da principio alle acque stagnanti lasciate da' fiumi dopo le escrescenze loro, o anche a' terreni paludosi, con quello di *lande*. Langhe, o *paese delle langhe*, dicesi in fatti un grandissimo spazio di terreno posto verso Alba ed Acqui, una parte del quale è oggi ridotta fertilissima, e forse in addietro era nella condizione precisa delle lande, senza che arguire si possa che quella fosse una palude; mentre *langa di S. Lanfranco* dicesi tuttora un terreno assai basso poco al di sopra di Pavia, coperto quasi sempre dalle acque che il Ticino vi porta nelle sue escrescenze non infrequenti. Del nome però di *langa* in questo significato nessun vestigio trovasi nei diplomi o altri antichi documenti.

§ V.

Antica condizione delle brughiere, antico uso loro e loro produzioni.

Erano certamente terreni incolti le brughiere tanto frequentemente menzionate negli antichi codici, ma tuttavia non riguardavansi come affatto inutili e perduti, ed i codici medesimi accennano sovente l'uso che si faceva di queste terre, i prodotti che se ne traevano, ed i metodi

ancora che s' impiegavano, se non per fertilizzarle addirittura, almeno per ricavarne qualche maggiore profitto. Il solo vedere in tutti gli atti di vendita, cessione, donazione o altra qualunque translazione di dominio (benchè dopo i boschi, le selve ed i pascoli) registrate le brughiere ed inserita anche talvolta la loro misura basterebbe a provarci che que' terreni erano anche molti secoli addietro tenuti in qualche conto, che ad essi si attribuiva qualche valore, che capaci erano per conseguenza di qualche produzione.

Se, come alcuno ha supposto, i nomi di *broça*, *brocha*, *brossa* o *bruscia* si fossero alcuna volta usurpati come indicativi di brughiera, si troverebbero alcune *brosse* con pochi altri terreni date in feudo nel 1112; si troverebbe che 15 *arpenti* di quel terreno bastavano nel 1205 per l' assegno di un cappellano di Madriaco; che nel 1278 si accordava come alto favore da un monastero agli abitanti di una villa o sia ad un comune il *pasturaggio* e l' *usuario* in una *broça*, che si stendeva al di là dei boschi del monastero medesimo; il quale *usuario*, paragonandosi all' usufrutto, qualche ricavo faceva supporre del fondo; che nel 1336 due conjugi pagavano una libbra di cera ed una gallina per un pezzo di prato *brocho* in Nogaredo; che finalmente ai tempi di Enrico III, re d' Inghilterra, si assegnavano copulativamente tanti acri di terra ed altrettanti di *bruscia*; ma io ho già mostrato altrove (§ III) che le *bruscie* e le *brosse* o *broscie* erano tutt' altro che brughiere, perchè in un atto del 1473 si assegnano ancora diverse parti *brueriarum et brossiarum*; perchè le *bruscie* e le *brosse* sono equiparate alle selve ed alle foreste, nominandosi anche talora le brosse di spini; e perchè la terra detta *bruscosa* negli antichi diplomi non forma se non una distinzione ed un contrapposto della terra arabile.

Ma venendo alla condizione delle brughiere propriamente dette, io credo di poter rilevare dalle carte del medio evo tre punti ai quali riferire si possono la natura loro, il loro uso, la loro destinazione, i loro prodotti. E primieramente noterò che forse nelle brughiere qualche vestigio trovavasi di vegetazione e qualche pianta cresceva, oltre l' erica volgare e la scoparia, perchè in un' ordinanza del 1321 trovasi vietato *ne quis in brugeriis tenimenti praedicti*, che debb' essere un

feudo delle Fiandre, *aliquid scindere seu destruere praesumat.* La parola *scindere* non mi sembra certamente applicabile alle eriche. Gli antichi Statuti perugini vietano anche espressamente il tagliare in que' luoghi o l'estirpare i virgulti. In altri atti, accordandosi il taglio delle legne o dei cespugli nelle selve, si accorda similmente nelle brughiere, il che indica che sebbene queste paragonate non fossero alle foreste o alle selve, pur tuttavia non era strano che qualche albero vi crescesse; il che non avviene per avventura nelle brughiere della Lombardia, quando l'industria dell'uomo non concorra a farvi alcune piantagioni e trasformarle in boschi. Questo forse facevasi ne' primi secoli dopo il 1000, e forse i boschetti piantati di nuovo in que' terreni ritenevano ancora e conservavano l'antico nome di *ericeti.*

Il secondo oggetto, al quale facevansi servire in qualche luogo le brughiere, era quello dei pascoli. In molti atti que' terreni sono nominati congiuntamente e simultaneamente coi pascoli; in alcuno la *pastura* si pone come sinonimo di *brughiera*; nei Formolarj d'Inghilterra trovasi accennata la pastura nelle brughiere, che si concedeva e si affittava in via di *mesuagio*, cioè del soggiorno per un periodo di tempo; finalmente nelle Vite degli Abati del monistero di S. Albano, in alcune investiture del secolo XIII trovasi espressamente menzionato il taglio delle brughiere: *jus falcandi herbam vel brueram.* Ognuno sa che le eriche sole non sono atte a fornir pascolo ad alcuna sorta di animali; ma due cose debbono a questo proposito riferirsi, le quali servono a spiegare le suddette enunciative degli antichi diplomi. La prima è un'osservazione che io ho fatto più volte, e che ad ognuno è libero il fare nelle nostre brughiere; ed è che se l'erica non è troppo sovente levata dal suolo con una gran parte di quel piccolo strato di *humus* o di terra vegetale che la sostiene e la nutre, come il più delle volte accade per l'avidità de' contadini, del che si parlerà in altro luogo; allorchè massime non sono scarse le piogge, sotto all'erica medesima si forma quel tappeto verde d'erba non lunga, ma densa e fina, che i naturalisti distinguono col nome di *coespes*, e che i Francesi nominano generalmente *gazon*; nè è raro il trovarvi qualche piccolo tratto dove la *saxifraga hypnoides* forma una riunione

di erbetta più folta. Le pecore e le capre vi trovano pascolo, e così pure altre specie di animali. La seconda osservazione ci viene somministrata dagli Statuti di *Roberto III*, re di Scozia, del secolo XIV, nei quali è prescritto che abbruciare non si possano le brughiere se non nel mese di marzo: *non fiat combustio bruarii, nisi in mense martii.* Al qual passo *Skene*, commentatore di quegli statuti, ha apposto la nota che le eriche si abbruciano nelle brughiere, dopo di che rinasce in breve tempo l'erba novella, che serve a pascere gli agnelli. Quell'autore ha scritto: *quae brevi reviviscens teneris agnis pascendis mature inservit*; e non so perchè mai in tutte le edizioni del *Du Cange* con perpetuo errore siasi stampato *agris pascendis*, il che non sarebbe intelligibile, in vece di *agnis*. Ecco dunque come le brughiere tanto naturalmente, quanto coll'ajuto dell'industria servire potevano ad uso di pascoli.

Il terzo oggetto nell'antica condizione delle brughiere essere poteva quello della cacciagione, il che si rileva dalla già citata ordinanza dell'anno 1343, nella quale si vieta di distruggere gli animali, o sia di cacciare nelle brughiere: *ne quis destruere animantia in dictis . . . brugeriis . . . praesumat.* Varj altri documenti si riferiscono a questo oggetto medesimo, e tolgono o accordano la facoltà di cacciare nelle brughiere, il che non si accenna in proposito delle lande. In fatti le brughiere vestite di folte eriche e di altri cespugli possono dar ricetto a molte specie di selvaggiume, e particolarmente d'uccellami. Basti per tutti il nominare la *tetrao urogallus* e la *tetrao tetrix* di *Latham*, che i Francesi, unitamente a molti altri uccelli dell'ordine de' gallinacei, nominano indistintamente *coqs de bruyere.* Le brughiere della Lombardia non ricoverano questi galli preziosi, amanti dei climi più freddi ed abitatori delle più alte montagne, ma danno tuttavia ricetto a molte specie di volatili; e ne' tempi umidi, e massime di folta nebbia, vi scendono non infrequenti varj uccelli acquatici, che forse s'ingannano e pigliano quelle vaste pianure aperte e sfornite d'alberi in iscambio di paludi o di stagni.

Indicati per tal modo brevemente i tre oggetti principali che hanno una stretta relazione coll'antica condizione delle brughiere, coll'uso loro, coi loro prodotti, cioè le legne, i pascoli, la caccia, passerò

ad accennare di volo un altro oggetto piuttosto politico che economico, al quale esse servivano, cioè le riunioni straordinarie d'un gran numero di persone, e la celebrazione di quelle solennità e di quegli esercizj che richiedono una vasta pianura non ingombra da alberi, da siepi, da cespugli, da canali o da ineguaglianze che tronchino la continuità d'un piano orizzontale, ed impediscano lo sviluppamento di grossi corpi di fanteria o di cavalleria, e la loro disposizione in molte linee parallele. Siccome le lande di *Bordeaux* servivano alla riunione, forse anche alle riviste delle armate di *Carlo Magno*, così le brughiere servirono sovente alle riunioni di varj corpi, ai militari esercizj, agli accampamenti, alle giostre, ai tornei. Lo storico *Matteo Paris*, parlando d'un famoso torneo e del luogo dove fare si doveva, dice *erit torneamentum in bruera de Stane.* Ma senza andare in cerca di esempi tanto lontani, basterà l' osservare che nella Lombardia molti radunamenti di truppe, molti accampamenti e molti fatti d' arme ebbero luogo nelle così dette brughiere; e gli Svizzeri in particolare, allorchè scesero in gran numero per difendere il ducato di Milano, massime in occasione delle guerre di Carlo VIII e de' di lui successori, quasi sempre si accamparono nella brughiera ora detta di Gallarate. Forse altra cosa non erano i famosi prati di Roncaglia, ove si tennero grandi assemblee degli Stati d' Italia.

§ VI.

Confronto dell' antica condizione delle brughiere colla condizione attuale di quelle della Lombardia.

Avendo io preso ad esaminare le enunciative degli antichi documenti, dai quali soli si possono ricavare sicure notizie intorno al nome ed all' antica condizione delle brughiere, io ho dovuto necessariamente scorrere i diplomi di tutte le nazioni, e quindi parlare sotto un nome medesimo di terreni posti in situazioni affatto disparate ed in climi totalmente diversi. Ma ove bene si osservino le circostanze esposte, si vedrà che queste sono a un di presso eguali in tutti i paesi, e che le brughiere dell' Inghilterra e della Scozia non erano ne' tempi di

mezzo diverse da quelle della Francia e dell' Italia. Dappertutto vedevansi eriche le quali, come abbiamo provato, formavano e formano tuttavia il costitutivo delle brughiere; dappertutto que' terreni si collocavano nella serie ordinata dopo i boschi, le foreste e le selve; dappertutto ritenevansi spoglie d' alberi, e se pure si parlava di qualche fronda, questa scarsa vegetazione tutt' al più riducevasi a qualche cespuglio; dappertutto assegnavansi le brughiere come un' aggiunta ad altri terreni, e scarsissime erano le prestazioni che per queste concessioni addizionali si esigevano, se pure alcuna se ne esigeva, il che avveniva ben di rado.

Questo mi fa luogo a stabilire un altro principio, cioè che la condizione attuale delle nostre brughiere pochissimo differisce dall' antica, considerata secondo l' idea che ce ne danno i documenti del medio evo. Le brughiere nostre hanno un eguale principio di sterilità; sono egualmente incolte ed infeconde; non producono se non eriche, ginestre e pochissime felci, e queste solo sulle loro estremità laddove confinano coi boschi e colle selve; sono sempre riguardate come le ultime nella classe dei terreni ne' diversi possedimenti, e non si assegnano se non come un' aggiunta, un sussidio o una *scorta*, come volgarmente si dice nel Milanese, ai conduttori di altri terreni. Che nelle brughiere del Limosino crescesse qualche cespuglio, o più frequente fosse l' erica *scoparia* in quelle della Provenza, questo non altera punto il confronto, e non toglie che quelle non fossero in una condizione eguale alle nostre, considerate nel loro stato attuale, e che eguali a un di presso ne fossero le produzioni.

I cangiamenti nella natura e nella condizione de' terreni, allorchè rimote sono le cagioni di qualche rapida decomposizione delle materie che entrano nella formazione delle terre, non dipendono d' ordinario che dall' umana industria; ma le brughiere, e generalmente tutti i terreni incolti ai quali l' uomo non ha posto mano, trovansi per lo più nello stato medesimo nel quale trovavansi sei o otto secoli addietro.

Nella Scozia, come si rileva dal citato Statuto di *Riccardo III*, si incendiavano le brughiere all' oggetto di fertilizzare quelle terre, e di ottenere il rinnovamento di un' erba tenera che servisse di pascolo

agli agnelli. L' abbruciamento delle terre è stato ed è tuttora molto in voga nei paesi del Nord, dove questo si riguarda a un di-presso come il solo mezzo di concimazione; e fa sorpresa il vedere fino a qual grado spingano questa pratica agraria i Finlandesi, come appare dalla *Descrizione della Finlandia*, tratta dalle opere svedesi più recenti del sig. *Malte-Brun*, che io ho pubblicata in seguito al *Viaggio di Swinton*, cap. III, t. IV, p. 215 e seg. Quel costume relativamente alle brughiere suppone che sieno folte, piene zeppe di eriche o di cespugli, cosicchè l' incendio possa progredire egualmente in tutte le parti, e coprirsi la terra di uno strato eguale di cenere, il che difficilmente avverrebbe nelle nostre brughiere. Io le ho vedute incendiare in alcuni luoghi nella Germania, nella Francia ed anche in Piemonte, non però con effetto molto soddisfacente, sebbene in qualche luogo dopo la combustione dell' eriche si spargessero sul suolo i tritumi del fieno consumato, che contengono in copia i semi delle piante pratensi. Nelle brughiere della Lombardia, o in quelle almeno del Milanese, tutt' altro metodo si osserva; si lasciano crescere le eriche, e talvolta si lasciano allignare e divenire folte per due o tre anni consecutivi, e quindi si levano dal suolo tutte le piante ed anche le radici loro col mezzo della zappa e del badile, si trasportano nelle case rustiche, ove servono lungamente di strame e di letto a tutti gli animali, e quindi mescolate col concime fornito dagli animali medesimi e con altre materie animali e vegetabili imputridite si riguardano come un ottimo ingrasso per le terre. Il sig. *Cautieri* ne ha parlato nel suo libro dei *Concimi europei*; e nei paesi ove scarsi sono gli animali per mancanza di pascoli, e scarsi per conseguenza i concimi animali, le eriche offrono agli agricoltori un mezzo opportunissimo onde accrescere la quantità ed aumentare quindi la fertilità delle loro campagne. Questo serve a costituire ed a conservare alle brughiere un prezzo non infimo nelle private contrattazioni, ed a farle altresì riguardare con qualche invidia da que' paesi che ne sono affatto privi o troppo lontani per poterne approfittare.

Questo serve a dimostrare che se in altri tempi ed in altri paesi alcune produzioni si ritraevano dalle brughiere che nelle nostre non si

ottengono, non praticandosi da noi l'incenerimento delle eriche; pur tuttavia quanto alla rendita sono ora d'una condizione eguale e forse migliore di quella in cui erano ne' secoli addietro. Ma non dee però ammettersi un' osservazione, la quale servirebbe in qualche parte a degradare le brughiere nostre o quelle almeno nelle quali si pratica l'estirpazione annuale, biennale o triennale delle eriche, in confronto delle antiche e di quelle de' paesi dove non si è adottato quel costume. L'avidità dei contadini che li porta a svellere tutte le radici delle eriche ed anche una porzione del letto su cui giacciono, e l'ignoranza loro che li rende contenti allorchè con minor tempo e minore fatica hanno ben caricato un carro, li porta a trasportare coll'erica una gran parte del suolo che serve a nutrirla, che è quanto a dire una gran parte di quel piccolo strato di terra vegetale o di *humus* che nelle brughiere è sempre scarsissimo, e che in qualche tratto si vede ridotto quasi che a nulla e tolto dalla ghiaja sottostante che rimane quasi allo scoperto. Quindi nasce una necessaria conseguenza, che laddove le brughiere lasciate per più secoli in riposo ed intatte, come forse è avvenuto in alcuni paesi del Nord, debbono da sè stesse bonificarsi coll'incremento della terra vegetale formato dalla decomposizione delle parti vegetabili, il che forse favorì in alcun luogo la produzione de' cespugli e degli arboscelli cedui menzionati in alcuni antichi documenti; le nostre all'incontro per la diminuzione continua di quel piccolissimo strato produttivo si allontanano sempre più dal termine della loro bonificazione, scarseggiano anche nella produzione dell'eriche medesime, e con maggiore difficoltà e maggiore stento corrispondono alle cure di chi si accigne a dissodarle e fertilizzarle. Tanto è vero questo, che alcuno non intraprende giammai ne' paesi nostri, per quanto facoltoso egli sia, di convertire una brughiera in un campo; ma comincia dal cignerla, dal piantarvi o dal seminarvi alcuni alberi, specialmente roveri o castagni, ne forma un bosco, ed allora solo s'intraprende altra coltura quando la decomposizione delle foglie e delle altre parti vegetabili ha rimesso o ripristinato quello straticello di *humus* che l'avara mano del contadino avea fatto sparire dal suolo.

§ VII.

Estensione antica delle brughiere della Lombardia e progressiva diminuzione delle medesime.

Basta il fare un confronto tra la popolazione presente della Lombardia, e direm pure di tutta l' Italia, con quella che v' ebbe al tempo de' Goti, de' Longobardi ed in tutta l' età di mezzo, scemata continuamente dalle guerre che si succedevano e non promossa da savj politici regolamenti, per comprendere che le terre incolte e tra queste le brughiere dovevano avere una grandissima estensione e superare di gran lunga la quantità dei terreni coltivati. Allorchè Roma contava, secondo alcuni scrittori, appena 30,000 abitanti (e se dobbiamo riposare sulla loro fede, non sono ora più di tre secoli), la città di Milano era ristretta entro confini ben angusti in paragone del suo stato attuale, e le campagne spopolate, massime dopo le guerre e le pestilenze, unitamente alla mancanza quasi totale dell' industria agraria, risorta e migliorata solo coi progressi della meccanica e delle scienze naturali, non lasciavano luogo se non ad un' assai limitata coltivazione. Il numero non solo de' poderi, ma de' casali ancora e de' villaggi che traggono dalla qualità di nuovo o di *novale* il loro nome prova che le nuove coltivazioni copiosissime sono in confronto delle antiche, ed una più chiara prova si ha ancora nelle costituzioni antiche delle decime che in molti luoghi si stendono sopra pochissimi fondi, perchè pochissimi erano nell' epoca della loro costituzione i terreni coltivati.

Venendo al particolare delle brughiere, in mancanza di documenti continuati e precisi ci basterà l' osservare che molti villaggi, casali, cascine ed altri luoghi ora abitati e popolati traggono dalle brughiere il loro nome, e che molti ed anzi la maggior parte di questi trovansi ora ad una distanza assai considerabile dalle odierne brughiere. Due o tre villaggi trovansi nominati *Brugherio*, e questi presso Monza e presso Verano, dove ora non si conoscono brughiere, ed i territorj loro sono all' incontro fertilissimi; due *Brugore* trovansi, l'una presso

Verano suddetto, l'altra presso Vimercate, e queste non diremo già avere tratto il nome loro dai funghi, accennati in alcuni antichi monumenti che i più riconoscono negli odierni *prugnuoli*, ma bensì dalle brughiere che ora ne sono ben lontane; trovasi *Bruga* non lungi da Taceno; *Brugo* nel distretto di Brivio, che forse ha pure origine da *Bruida* (§ II); *Brugazzo* presso Verano; *Brugorella* sotto Vimercate; *Brugarello* sotto Pavia, e *Brugherolo* vicinissimo a Milano; mentre le brughiere ora non cominciano che al di là di Saronno, e tutti que' paesi ne sono molto distanti. Forse non da altro che dalle brughiere traggono il nome loro *Burago*, *Bulgorello*, *Burgherio*, *Borgoratto* e *Bergoro*, dei quali l'ultimo solo è posto sul margine delle brughiere; giacchè giova osservare a compimento di questo articolo nei glossarj della media ed infima latinità, che in qualche documento del secolo XIV dell'antico monastero di Cairate, posto altre volte vicino alle brughiere, ho veduto scritto *borgheria*, ed i contadini nostri per corruzione del nome dicono più sovente *borghera* che non *brughiera*, sebbene religiosamente conservino all'erica il nome di *brugo*.

Ora tutti que' nomi ci mostrano che in tutti i luoghi adjacenti a que' villaggi o casali stendeva una volta l'erica il suo dominio, e le brughiere forse prolungavansi dalle rive del Po fin quasi al Verbano, al Lario ed ai monti intermedj, che tale a un di presso è il perimetro loro assegnato dalla situazione relativa di tutti que' villaggi. E se alcuni altri si trovano in Lombardia col nome di *Filighera*, derivato senza dubbio dalle felci, non è da maravigliarsi che tutti i sopraccennati il nome loro traessero dall'erica, detta *brugo* comunemente, e dalle brughiere. Ora molti di que' villaggi ridondano di abitanti e sono assai floridi, e nella maggior parte de' territorj loro non si veggono più eriche, ma terre ben coltivate e campagne ubertose. Il solo *Bergoro*, come già dissi, è posto sul margine della vasta brughiera di Gallarate, ma è circondato di campi e di vigne, per quanto il comporta la natura del suolo, assai fertili, e solo si trovano là presso alcuni piccoli spazj detti *brughiroli*, ridotti in gran parte a coltura ai giorni nostri, dai quali io sono portato a credere che tratto abbia quel piccolo comune il suo nome.

Il dissodamento delle brughiere dee però essersi cominciato da molti secoli addietro. Le denominazioni o le indicazioni delle diverse brughiere sotto il nome de' paesi ad essi vicini non trovansi, a dir vero, menzionate ne' documenti più antichi, sebbene antichissimi fossero alcuni di que' villaggi, Soma, per esempio, ed Arsago, ove ancora esistono monumenti del paganesimo; il che prova che allora le brughiere comprendevano una gran parte della provincia, e non avevano nomi distintivi, perchè non interrotte: ma fino nel secolo XIII e molto più nel secolo XIV compajono que' nomi assai frequenti, il che prova che in quell' epoca eransi già molto ristretti quegli spazj incolti, e l'incremento della coltivazione avea fatto in molti tratti sparire la trista erica, fatale indizio di sterilità. Questa diminuzione delle brughiere andò crescendo di mano in mano ne' tempi successivi. La battaglia che produsse la celebre vittoria di Parabiago, festeggiata in Milano anche al presente, fu data nelle brughiere, ed ora le brughiere sono lontane molte miglia da quel paese. Tutti i territorj de' comuni che fronteggiano le brughiere (e queste sono ben numerose, giacchè più di dodici se ne contano solo intorno a quella di Gallarate e di Busto Arsizio) sono tutti terreni fruttiferi guadagnati col dissodamento delle brughiere; e continuamente si va sottraendo a queste qualche nuovo spazio, che, come già dissi, si riduce da prima allo stato di selva o di bosco, e poi si trasforma in campi ed in vigne. Per convincersi di molti dissodamenti seguiti già da alcuni secoli, basta l'osservare, come già accennai di sopra, quanti poderi presso le brughiere portano il nome di nuovi o di *novali*, e quanti divenuti ora campi assai fertili conservano tuttavia il nome di *brughiera*, di *brughirolo* e quello abbreviato di *brera*, di cui importuno sarebbe il volere rintracciare l'origine in quello di *breda*, derivato forse da *praedium*, nome affatto incognito ne' bassi tempi, e che, a tenore dell' esposto, non è per lo più che la traduzione o corruzione di *braida*, cioè campo suburbano. Io conosco alcuni luoghi con quest' ultima denominazione di *brera* o *brere*, che furono certamente brughiere, e che ora sono alcune miglia discoste dal soggiorno dell' eriche, cosicchè tutti i terreni intermedj debbono aver subito il medesimo cangiamento, felicemente operato dall' umana industria.

Non mai però questa si è cotanto sviluppata, quanto da circa un secolo addietro fino ai nostri giorni. Numerosissimi sono i terreni che si sono sottratti e si vanno sottraendo alle brughiere; una gran parte di essi è ora solcata dall'aratro e produce messi copiose; altra parte si è convertita in boschi preziosi per sè stessi per l'incarimento straordinario delle legne prodotto dal taglio inconsiderato delle foreste, e più preziosi ancora perchè, ridonando al suolo quello strato di terra vegetale del quale si è già fatta menzione, preparano la strada ad un compiuto dissodamento. Non passa anno che non si vegga qualche felice attentato all'integrità dello spazio delle brughiere; e supponendosi che queste si estendessero quattro secoli addietro fino alle abitazioni dei paesi circostanti, e che solo da quell'epoca se ne fosse incominciato il dissodamento, il che non è lungi da ogni probabilità, calcolare si potrebbe che in altri quattro secoli mantenendosi in egual grado la popolazione e l'industria, tutte sparirebbero, e que' terreni sarebbero tutti coltivati, o per lo meno piantati d'alberi e ridotti a contribuire alla pubblica prosperità.

§ VIII.

Cagioni che promossero la successiva diminuzione delle brughiere.

Sebbene il dissodamento delle terre incolte, e specialmente delle brughiere, non si vegga con calore intrapreso ne' passati secoli fuori d'Italia, e massime nelle regioni del Nord, dove la quantità delle terre coltivabili è ancora di gran lunga superiore, se non ai bisogni, almeno al numero ed alla facoltà operativa degli abitanti, e dove il turno agrario ed il riposo delle terre tengono il luogo sovente della concimazione; pur tuttavia troviamo negli antichi monumenti qualche vestigio dei tentativi fatti in que' paesi per rendere fertili le brughiere. Nelle Fiandre fino dal secolo XIII trovasi una decima imposta ad Oostburg, *tam de terra veteri, quam de nova scilicet et brocaria in Testrep*, ecc. Non si voleva certamente imporre alcuna decima sulle eriche; trattavasi dunque di brughiere ridotte a coltura, di terreni nuovi guadagnati e tolti alla sterilità, e lo prova evidentemente l'espressione

tam de terra veteri, quam de nova, come da noi *novali* diconsi in linguaggio agrario volgare e censuario i terreni nuovamente dissodati.

Ma in alcun luogo non si è tanto promossa questa vantaggiosa operazione quanto in Lombardia, ove molte cause concorsero a favorirla. Tra queste non v'ha dubbio che la primaria non sia l'aumento della popolazione, che in questa regione, favorita particolarmente dalla natura, si è aumentata con rapidità maggiore che non in altri luoghi, ed in una proporzione per il paese nostro assai vantaggiosa. Il clima temperato, che lasciava luogo a tentativi sovente non infruttuosi per ottenere le produzioni riunite de' paesi di una temperatura più o meno elevata; la vastissima estensione d'una pianura non interrotta; la frequenza de' laghi, de' fiumi, de' ruscelli; l'arte importantissima della irrigazione, praticata in tempi assai remoti, e portata in questo paese al più alto grado di perfezione, sono tutte cause ben conosciute, le quali col promuovere un rapido incremento della popolazione hanno forzato gli abitanti, divenuti più numerosi, non già ad emigrare, come avvenne ne' tempi di mezzo, in altre regioni, che anzi la Lombardia col ricevere gli emigrati si è sempre popolata maggiormente; ma a dissodare e fertilizzare le terre incolte, e tra queste le brughiere, che meno resistevano forse di tutte le altre terre sterili alle cure dell'industrioso agricoltore.

A queste altre cause ancora debbono aggiugnersi che tutte contribuirono ad affrettare e promuovere tra noi la diminuzione degli spazj abbandonati altre volte alle eriche. Nel Viaggio di *Marshall* in Isvezia, da me tradotto e pubblicato lo scorso anno in Milano, in seguito a quello di *Swinton* nella Russia, nella Danimarca e nella Norvegia, trovasi una curiosa osservazione del Conte di *Roncellen*, celebre agronomo danese. Questo signore possedeva alcune miglia quadrate di paese, le quali erano per la maggior parte incolte. In questa vasta estensione non si trovavano se non scarsissime abitazioni. Che fece egli dunque? Atterrò molti boschi e fabbricò abitazioni all'avventura; in breve queste abitazioni furono occupate; gli abitanti si diedero a dissodare le terre; le case più non bastarono; convenne costruirne di nuovo, ed il Conte ebbe la compiacenza in non molti anni di vedere

le sue terre coltivate in gran parte e fondato un villaggio considerabile, ch' egli nomina città, con un mercato mensuale fioritissimo. « Fabbricate, diceva egli a *Marshall*; la coltivazione o sia il dissodamento delle terre verrà in conseguenza. » Questa massima, che è luminosamente confermata dall' esperienza, mi porta a riflettere che la coltivazione debb' essere singolarmente promossa laddove la natura ha riuniti, per così dire, e messi sotto la mano dell' uomo i materiali per fabbricare; e quindi in Lombardia, ove que' materiali non sono scarsi, e dove assai più comuni dovevano essere prima della distruzione de' boschi e del lusso eccessivo, che introdusse i grandiosi edifizj nelle città, questa circostanza dovette energicamente contribuire alla diminuzione della massa de' terreni incolti, e specialmente delle brughiere. Si osservi di fatto che tutti i villaggi fabbricati sul margine delle più vaste brughiere sono più o meno circondati di territorj fertili, tolti a poco a poco alle brughiere medesime, e che solo rimangono intatte quelle che assai lontano si trovano da qualunque abitazione. Basterebbe edificare un villaggio in mezzo a ciascuna delle vaste brughiere ed accordare sul principio qualche facilità agli abitatori che vi si recassero; il villaggio si cignerebbe in breve di orti, di giardini e di campi, si moltiplicherebbero rapidamente le piantagioni, e le brughiere sparirebbero entro un breve periodo di tempo.

Io sono d' avviso che alla loro prodigiosa diminuzione abbia altresì contribuito notabilmente l' introduzione fortunatissima dell' educazione de' bachi da seta, che dalla Calabria si estese alle provincie nostre, alla Spagna ed alle regioni meridionali della Francia nel secolo XII o al cominciare del secolo XIII. In que' tempi, in cui l' incivilimento non era in generale molto avanzato nell' Europa, in cui non conosciute o poco estese erano le relazioni commerciali, e in cui niun mezzo si era procurato per facilitare il traffico, massime interno, il grano si considerava come il principale e quasi l' unica produzione del suolo; e siccome l'oggetto che si aveva in vista nella coltivazione e nella raccolta era il consumo, a questo si provvedeva senza estendere di molto la massa delle terre coltivabili, e senza intraprendere i laboriosi tentativi di nuovi dissodamenti. Ma allorchè il prezioso dono

dell' industria delle seterie fu dato alle nostre contrade (e quì certo s' introdusse ben prima che nella Francia e nella Spagna), convenne dare opera alla coltivazione de' gelsi, la quale cominciò ad esigere per la natura sua un' estensione molto maggiore di terreno, pochissime piante allignare potendo in un campo capace altronde a somministrare il grano necessario pel mantenimento annuale di una famiglia. Fu d' uopo adunque di accrescere di molto la somma dei terreni coltivati, e troppo facile era che gli agricoltori posti sui confini delle brughiere tentassero allora di sloggiarne le eriche; giacchè troppo grande era l' allettativo del guadagno che presentava il traffico di quella nuova derrata, perchè non s' impiegassero tutti i mezzi di moltiplicare, per quanto era possibile, la piantagione de' gelsi, principio di tanta prosperità.

Non so se altri abbia posto mente alla rivoluzione agraria, che deve pure avere prodotto, specialmente nella Lombardia, l' introduzione del *maiz*, *zea* di *Linneo*, detto impropriamente *grano turco;* ma certamente debb'essere stata grandissima. Quella pianta cereale, che non venne mai dal Levante, ma bensì dalle isole dell' America, e che dee annoverarsi tra i benefizj arrecati all' Europa dalla scoperta di *Colombo*, dalla Spagna anzichè altrove passò in Italia, e la coltivazione di alcune specie vi fu adottata, direi quasi privativamente, cosicchè in Francia appena conoscevasi il maiz sulla fine del secolo XVI; *Kalm*, valentissimo agronomo inglese, mostrò di non avere idea del maiz precoce; e non ancora passati sono vent' anni da che *Parmentier* domandò da Torino e quindi da Milano le sementi del maiz che matura in due mesi, detto *onona* in America, e da noi volgarmente *quarantino*. Questo nuovo grano, che il suddetto *Parmentier* ben con ragione reputa uno dei doni i più preziosi che il nuovo mondo abbia fatto all' antico, per l' abbondante sua rendita, per la facilità della sua coltivazione, per l' ottimo nutrimento che fornisce, per l' utilità della sua pianta pei bestiami, per la rapidità con cui cresce e giugne a compiuta maturità, debbe avere risvegliato lo zelo e l'attività de' nostri coltivatori; e siccome da una parte non si sarà voluto trascurare la coltivazione del frumento e degli altri grani che già si raccoglievano

in addietro, e dall' altra l'introduzione di questa pianta promoveva l'educazione e la moltiplicazione dei bestiami che facilitavano i lavori agrarj, è troppo naturale l' immaginare che anche in quell' epoca si sarà posto-mano ai terreni incolti, e si sarà fatto sparire una porzione considerabile delle brughiere.

Se a queste cause evidenti si aggiungono la formazione dei grandi canali, che ampio campo al commercio interno aprendo, e più facile rendendolo anche allo straniero, una spinta energica diedero all' industria agraria ed alla ricerca dei nuovi mezzi onde aumentare le produzioni del suolo; e la formazione e lo stabilimento del censo, che fissando il valore delle terre, risvegliò notabilmente la sollecitudine degli agricoltori a migliorarla, si troverà che molte cause e quest' ultima principalmente concorsero a promuovere in Lombardia la diminuzione progressiva delle brughiere; e quindi non è maraviglia se questa diminuzione fu più rapida in questa in confronto di molti altre regioni.

§ IX.

Cause che si oppongono al totale disparimento delle brughiere.

Potrebbe piuttosto alcuno maravigliarsi perchè, favorita da tanti mezzi, promossa da tante cause e cominciata con lieti auspicj e con una sorta d' ardore, la grand' opera del dissodamento delle brughiere sia ancora assai lontana dal suo termine. Io ne svilupperò brevemente le principali cagioni.

I terreni delle brughiere nostre sono tutti terreni d' alluvione. Letti immensi di ciottoli o sia di ghiaja si trovano a poca profondità sotto i medesimi, e spesso ancora si trovano letti di sabbia quarzosa. La decomposizione superficiale di queste materie non è molto innoltrata, e scarsissimo è quello strato di terra che dicesi *vegetale*, il quale viene anche giornalmente diminuito per la continua sottrazione dell' eriche colle loro radici, della quale ho parlato altrove. Solo dieci anni addietro si calcolava che vi cadessero annualmente non più di 25 pollici d' acqua. Un' analisi compendiosa fatta da me molt' anni sono col metodo di *Kirwan* sulle terre della brughiera di Gallarate

mi ha presentato 88 parti in circa di selce, 9 in 10 di calce, e 3 tutt' al più d' argilla. *Kirwan* non aveva, ch' io sappia, esaminato le brughiere della Lombardia; eppure, parlando di questa specie di terreni, egli ha piantato il canone generale: « Le brughiere si fertiliz- » zano colla calce e colla sabbia calcarea. »

Da questi principj risulta la difficoltà del dissodamento generale delle brughiere. *Giobert* nelle terre più fertili del Piemonte ha trovato più di $\frac{1}{2}$ per 100 di materia carbonosa, ed altrettanto in circa di gas in parte carbonico ed in parte idro-carbonico. *Hassenfratz* si era accorto il primo dell' influenza del principio carbonoso sulla vegetazione. *Arturo Young* non ha dubitato di asserire che la fertilità delle diverse terre sta sempre in ragione della quantità dei gas che esse a peso eguale forniscono colla distillazione; ed *Humboldt* ha dimostrato che l' ossigeno combinato colle terre è il principio della fertilità, ed il *gran movente*, come egli dice, dello sviluppamento della vegetazione. Ma questi principj, portati d' ordinario nelle terre dalla decomposizione dei corpi organici, mancano presso che totalmente nelle nostre brughiere: quindi è che non si riesce a fertilizzarle se non piantandovi degli alberi, e lasciandole lungamente in istato di bosco, oppure applicando a que' terreni nell' atto del dissodamento una quantità grandissima di letame. Il primo metodo è lungo e non può eseguirsi da' privati se non sopra piccole porzioni; il secondo è sommamente dispendioso, massime in paesi ove scarsissimi sono i foraggi, e scarsissimi per conseguenza i concimi animali, e non sempre riuscirebbe vantaggioso, perchè il principio carbonico non può divenire nutritivo delle piante se non in quanto è reso solubile dall' acqua; e questo mi conduce ad accennare un' altra causa che direttamente si oppone o serve almeno a ritardare l' universale dissodamento delle brughiere, ed è la mancanza totale dell' acqua d' irrigazione per essere quelle situate per la maggior parte in luoghi elevati, lontane spesso dai fiumi e dai canali, e molto al di sopra del livello loro.

La costituzione del terreno delle brughiere, ch' io ho indicato di volo, basta a far comprendere ch' esse entrano nel novero di quelle terre che nel linguaggio volgare dei nostri coltivatori diconsi *leggiere*

e posseggono in grado eminente la proprietà di non formare pasta coll'acqua e di lasciar passare liberamente l'acqua delle piogge agli strati inferiori, ritenendone per pochissimo tempo l'umidità. Ne viene quindi la conseguenza che se le piogge non cadono ben di frequente, il coltivatore che ha speso le sue fatiche nel dissodare, nel concimare, nel lavorare e nel seminare le terre tolte al dominio delle eriche, vede dopo una siccità di qualche mese inaridite tutte le piante cereali, inariditi gli erbaggi che servirebbero al nutrimento dei bestiami, e perde insieme con tutte le spese e le fatiche da esso sostenute la speranza di qualunque raccolta. Tale è la costituzione di que' luoghi, almeno in molte terre circostanti alla brughiera di Gallarate, che volendosi scavare un pozzo, non si trova l'acqua se non ad 80 o 90 braccia di profondità, il che ci porta a un di presso al livello del fiume Olona, che scorre per buon tratto in una valle assai profonda fra le brughiere di Gallarate e l'estremità di quella di Saronno. Alcuni torrenti scendono dalle colline superiori, ma questi, giunti alla metà delle brughiere, per quanta copia d'acqua essi conducano, fatale sovente alle campagne che attraversano, si perdono interamente e spariscono, il che serve di luminosa conferma della natura di quelle terre ch'io ho indicata. Non dee dunque riuscire strano se la diminuzione delle brughiere procede con lentezza, e se i privati sono spesso scoraggiati dall'intraprendere dissodamenti grandi e dispendiosi, dei quali l'irregolarità, ora troppo frequente, delle stagioni potrebbe per avventura distruggere o annullare i vantaggiosi effetti.

§ X.

Mezzi di togliere gli ostacoli che si frappongono al dissodamento totale delle brughiere.

Io sarò brevissimo in quest'ultimo articolo, perchè questa materia non entra nell'oggetto semplicemente storico, antiquario e diplomatico delle ricerche che io mi era da principio proposto, e perchè la medesima formerà argomento degli esami diligenti e delle discussioni profonde che si faranno dai rispettabili nostri colleghi. Imprudente non

meno che importuno sarebbe il volere preludere agli studj loro, ma io accennerò solo alcune massime generali che forse potranno in qualche parte fissare l' attenzion loro.

Non si otterrà mai un compito, universale e dirò ancora permanente dissodamento delle brughiere finchè questa importantissima operazione non sarà intrapresa con un sistema e con un metodo ampio, regolare ed uniforme; giacchè gli sforzi più generosi de' privati, spesso impotenti, non produrranno giammai se non effetti piccoli, precarj, parziali, ineguali nell' esecuzione loro, come incerti nella loro riuscita, e non condurranno mai ad un risultamento di pubblica decisa utilità. Dissi un dissodamento *generale* e *permanente*, perchè eseguendosi questo da' privati senza preventivo disegno e senza metodo regolare, sovente avviene che spaventati dalle spese o dalle fatiche, e sconcertati dalla inclemenza delle stagioni o da altre cause accidentali, essi abbandonino l' impresa, e le eriche tornino ad ingombrare i terreni ove già biondeggiavano le messi, del che io sono stato più volte testimonio.

Il mezzo di porre riparo alla sterilità naturale di quelle terre sarebbe indicato dall' analisi delle terre medesime: esso consisterebbe nell' aggiugnere alla composizione di quelle l' argilla che si trova essenzialmente mancante; e grandi letti di creta o d' argilla trovansi in vicinanza di alcune brughiere. Nella Svezia e nella Danimarca non si fa che correggere le proporzioni diverse delle terre; sulle cretose si porta della calce e del sabbione; sulle calcaree si stende sabbia ed argilla; sulle paludi asciugate, dopo che vi si è dato il fuoco, si forma uno strato di sabbia o di calce o di marna calcarea. La fertilità, dice *Kirwan*, dipende da due principj: 1.° dai mezzi di rendere il principio carbonoso solubile nell' acqua per introdurlo nella vegetazione; 2.° dal mescolare le terre nel modo più proprio a far loro ritenere o esalare convenevolmente l' acqua in una proporzione relativa alla quantità media che cade in quel clima. Ecco in poche parole adombrata tutta la teoria della bonificazione delle brughiere.

Ma l' acqua, diranno gli abitatori de' villaggi posti sul margine delle brughiere, quest' acqua tanto rimota e tanto desiderata, donde si trarrà? Sebbene le brughiere sieno aride per sè stesse, vi sono in

non molta distanza da alcune di esse luoghi paludosi, ove l'industria assistita dai lumi del sapere e dell'esperienza potrebbe trovare qualche sorgente e dar principio a qualche scolo perenne; vi sono colline, dove l'acqua rimane lungo tempo stazionaria in grandi polle, e formare si potrebbero grandi recipienti e serbatoi, dai quali non si trarrebbe l'acqua se non proporzionata strettamente all'andamento delle stagioni ed al bisogno de' coltivatori, come si pratica in tutta l'alta Ungheria, dove le macchine idrauliche inservienti alle miniere non si muovono con altro soccorso, e come si è cominciato a praticare in Piemonte, specialmente a Ternavasco; vi sono ruscelli non molto discosti che si potrebbero forse impinguare e guidare sulle brughiere; vi sono torrenti dai quali pure o per via di serbatoi o per via di macchine da innalzare l'acqua si potrebbe trarre qualche profitto; vi sono . . . . . , ma io quì mi arresto, perchè ben m'accorgo ch'io uscirei dai limiti che mi sono necessariamente imposto.

Una sola parola aggiugnerò che mi riconduce al principio medesimo ch'io ho accennato nel cominciare quest'articolo. Le viste, i disegni, i mezzi per giugnere al totale e compiuto dissodamento delle brughiere ch'io ho rapidamente indicati non sono di pertinenza, non sono della facoltà del privato proprietario, ed invano si aspetterebbe ch'egli facesse da quel lato alcun tentativo il quale, coronato anche da parziale successo, ridonderebbe per la maggior parte a privato vantaggio. Ma ora che un Governo potente, un Governo provido ed illuminato stende le sue viste benefiche su questo oggetto importantissimo tanto per la sua vastità, quanto pei grandiosi vantaggi che derivare debbono alla pubblica economia da operazioni ben calcolate e ben condotte, si possono concepire le più fondate speranze ed i più felici augurj d'un risultamento sommamente favorevole all'incremento della pubblica prosperità, e sommamente glorioso per il Sovrano magnanimo che a quest'oggetto d'una utilità generale ed evidente si degnò di rivolgere le paterne sue cure.

OSSERVAZIONI NATURALI

FATTE

SULLE MONTAGNE DELLA SILA

NELLA CALABRIA CITERIORE

DA

G. B. BROCCHI.

Nel mezzo della Calabria citeriore sorge un gruppo di eccelsi monti smembrati dalla catena maestra degli Apennini, che gli abitanti chiamano la Sila o più comunemente le Sile, distinguendo essi la grande e la picciola. Colla stessa denominazione erano ne' prischi tempi indicate queste eminenze, cui molto acconciamente vien dato da Virgilio l'epiteto d'*ingenti*:

Ac velut ingenti Sila summoque Taburno

(*Lib. XII.*)

La più parte degli altri scrittori così greci come latini che della Sila fanno menzione, non l'accennano che coll'appellativo di selva, essendo allora quel suolo, come tuttavia in parte lo è, coperto d'annosi e grandissimi alberi. *Apennini sylva Sila*, dice Plinio, nè altramente si esprimono Sallustio, Strabone e Dionigi d'Alicarnasso, all'autorità dei quali è superfluo di aggiungere quella di Vibio Sequestro, gramatico de' secoli posteriori, che nel suo trattatello *De' monti e de' fiumi*

null' altro fece se non che copiare i classici. È d' avviso il Ferrari (*Lex. geograph.*) che queste boscaglie vengano da Solino rammentate col titolo di *Rhegini saltus*; opinione assai lontana dal vero, imperciocchè Reggio posto nell' ultima estremità della Calabria ulteriore non poteva dare il nome a luoghi così remoti e situati nel mezzo della citeriore. Con più probabile sentenza può dirsi che le foreste da questo scrittore così chiamate quelle sieno dell' Aspromonte, che è uno degli alti Apennini calabri non guari lungi da Reggio.

Strabone, che encomia la selva della Sila per la moltitudine degli alberi e per la frequenza delle fonti scaturienti, le dà la lunghezza di 700 stadj, cioè poco meno di 88 miglia, computandosi lo stadio un' ottava parte del miglio. Soggiunge che è ferace di ottima pece; e per la quantità appunto e per la scelta qualità di questa derrata era celebrato il paese de' Brùzj che noi diciamo adesso Calabria. Trasse il nome da esso una particolare sorta di pece che chiamavasi bruzia, termine che da aggiunto si fece poi sostantivo al pari di quello di colofonia, che fu dato ad una consimile sostanza proveniente da Colofone, città dell' Asia minore. La bruzia, dice Plinio, è differente dalle altre peci per essere più molle, più crassa, di colore rutilante, e si adopera soltanto per acconciare i dolj e gli altri vasi (*Lib. XVI, cap.* 11). È già cosa notoria che non conoscendo gli antichi quella vernice che da noi si usa per intonacare le stoviglie, solevano spalmare di pece i vasi in cui serbavano il vino e gli altri liquori; e Columella, che partitamente ne descrive il processo, rammenta anch' esso la pece bruzia (*Lib. XII, cap.* 22). Questa era famigerata altresì presso i Greci, venendo indicata da parecchi medici, da Galeno, da Aezio, da Paolo Egineta, laddove parlano de' loro empiastri, e prima di essi da Dioscoride, che nominandola insieme con quella di Licia dice che ambe partecipano della natura della pece e della resina (*Lib. I, cap.* 81). Non si saprebbe ben dire su quali proprietà affidati facessero divario gli antichi fra queste due sostanze; tuttavia sembra che resina si chiamasse da essi quella fluida, quale è la terebintina, che stilla dal larice, e pece l' altra più soda, quale ottiensi dal pino.

Ma colui fra gli antichi che più si distende a ragionare delle particolarità della Sila è Dionigi d'Alicarnasso in uno di que' libri della sua Storia di recente scoperti e pubblicati dal chiarissimo Mai. Dice questo scrittore che essendosi dati spontaneamente i Bruzj sotto la potestà de' Romani, concedettero ad essi quella parte del loro territorio montano che s' intitola la Sila, abbondantissimo di materiali acconci agli edificj, alla costruzione delle navi ed a molti altri usi. Che su que' monti crescono in copia l'abete (ελάτη), il pino pingue (*πιειρα πευκη*), il cerro, la picea (*πιτυς*), il frassino ed alberi d'ogni maniera, i quali formano foltissime selve. Soggiunge che quegli alberi che vengono più dappresso alla marina o alle ripe de' fiumi, tagliati dalla radice si trasferiscono intieri ai vicini porti, e bastano a tutta quanta l'Italia per gli usi navali e per la struttura delle case; che gli altri più lontani dal mare e dai fiumi mettonsi in pezzi per farne remi, aste, armi di diversa altra foggia e vasi domestici; che dalla più parte di essi cola una pingue resina, donde si ha quella pece volgarmente detta bruzia, che è la più fragrante e la più soave di quante se ne conoscano mai, e da cui il popolo romano ritrae colle locazioni grosse rendite annue (*Lib. XX*, § 5, 6).

Havvi tuttavia ne' monti della Sila alberi resinosi della famiglia dei pini che costituiscono quà e là alcune boscaglie, rimasugli di quelle antichissime. Io ne ho ravvisato tre specie di cotesti alberi: il *pinus picea* comunissimo eziandio nelle nostre montagne, ove si denomina *pezzo*; e sembra corrispondere a quello che Dionigi in suo linguaggio intitola *pitys*, se pure ci è dato di determinarne la specie sulla traccia delle vaghe ed ambigue descrizioni de' botanici greci; il *pinus laricio* che cresce copioso nelle parti meridionali dell' Italia; ed il *pinus brutia*, nuova specie introdotta dal signor Tenore, ed affine al *pinus halepensis* e *maritima*. Io non moverei dubbio che ambidue questi ultimi non sieno stati compresi da Dionigi sotto il nome di *peuce*, nome generico che da' Greci si dava a tutti que' pini forniti di foglie gemine, quali sono appunto i summentovati. Così parlando Teofrasto del *peuce*, dice che ve n' ha di salvatico e di domestico (*Hist. plant.*, *lib. III*, *cap.* 10); ma altri pini domestici e coltivati non si conoscono se non che la pigna

comune (*pinus pinea*), le cui foglie sbucciano due a due dalla stessa vagina non altrimenti che nel *pinus laricio* e *brutia*. Dionigi stesso rammemora ancora fra gli alberi della Sila l'*elate*, e questo dalla descrizione di Teofrasto si ravvisa essere l'abete, dicendo che ha foglie pinnate simili alla cresta degli elmi de' Beozj, ed in altro luogo assai acconciamente le paragona a quelle del tasso. L'abete per altro non fu da me adocchiato in veruna parte di quelle montagne; ma non deesi già presumere che questo storico nella sua narrazione abbia potuto e voluto diportarsi con tutta quella accuratezza che userebbe un botanico; e deesi dall'altro canto considerare altresì che tanta è la somiglianza che corre tra il *pinus picea* e l'abete, che potevano di leggieri essere presi in iscambio, come fu fatto da alcuni moderni. Sulla Sila non mi sono tampoco abbattuto di vedere nè il *pinus mugus*, nè l'*halepensis*, tuttochè l'uno e l'altro sieno frequenti nel monte Pellino, che è uno de' più alti della Calabria.

I villani che nella buona stagione frequentano la Sila s'industriano tuttavia di ritrarre la pece dai pini, ed il metodo a cui si attengono è simile a un di presso a quello descritto da Teofrasto, come usato nella Macedonia. In un'aja piana, dic' egli, si ergono cataste di legne a foggia di carbonaje, le quali accuratamente si cuoprono tutto all'intorno con zolle di terra: appiccasi il fuoco dall' un de' lati, ed incontanente quella parte stessa si tura, spiandosi che non prorompa la fiamma da verun luogo; e dovunque scorgesi trapelare il fumo, ivi si accorre, se fia mestieri, con iscale onde spalmare di terra i pertugi. La pece che per mezzo del calore trasuda dalle legne e si liquefà, va colando per un canaletto in una fossa contigua, ove si rappiglia. L'accensione si prolunga al più per due giorni e due notti, e durante questo tratto di tempo si fanno preci e sagrifizj per conseguire copiosa raccolta (*Lib. IX, cap.* 3).

Coteste pratiche sono ancora in uso oggigiorno, ma risparmiansi le preci per essere questo ramo d'industria di gran lunga men lucroso, in quanto che i boschi sono assai minorati di numero e di estensione e stanno sotto la custodia del Governo; in secondo luogo tanto non è ora il consumo della pece quanto lo era presso gli antichi, i quali,

oltre agli usi navali, se ne valevano, come dicemmo, ne' domestici per intonacare i vasi vinarj. Teofrasto dice che quelle cataste avevano da sessanta a cento cubiti di altezza e cento ottanta di circonferenza alla base, corrispondenti circa a duecento cinquantatrè piedi parigini. Plinio chiama col nome di *teda* gli alberi resinosi da cui si trae in copia la pece, e questo nome in Calabria dura tuttavia al pino che ridotto in ischegge vendesi ne' mercati per usarlo in cambio di fiaccole, tanto è pregno di pece; onde opportunatamente da Dionigi gli fu dato l'epiteto di *pino pingue*. I moderni botanici chiamano col titolo di *pinus teda* un albero dell'America.

Dalla pece bruzia ossia della Sila ricavavano gli antichi con un semplicissimo processo chimico un olio resinoso assai accreditato a que' tempi in medicina, e che domandavano olio picino. Plinio ne parla dicendo che per ottenerlo mettevasi a cuocere la pece, e che sopra i vapori si stendevano velli di pecora, che poi si spremevano (*Lib. XV, cap.* 7). Dioscoride prima di lui accennò questa operazione coll'aggiunta di qualche altra particolarità, indicando che la parte oleosa separavasi dal liquore acqueo che per la forza del fuoco sprigionasi dalla pece (*Lib. I, cap.* 79) non altrimenti che presso noi si accostuma per avere gli olj essenziali. Parlando questo autore del vaso in cui si cuoce la pece, si vale della parola greca *ambix*, e sembra evidente che i traduttori e i glosatori arabi di Dioscoride conservando questo vocabolo e premettendovi il loro articolo *al* abbiano creato il termine di alambicco, che s'introdusse poi nelle moderne lingue d'Europa. Ora se quegli Arabi furono nella necessità di giovarsi del vocabolo del testo greco, sembra che non ne avessero nel loro linguaggio uno proprio, e che perciò ignorassero l'uso dell'alambicco; il che non so come possa accomodarsi colle precoci cognizioni che si pretende avere essi avuto nell'arte chimica. Ma cosa certa si è che gli antichi Greci, poichè ricorrevano a quel rozzo e grossolano processo di distillazione, non conoscevano punto questo istrumento, che era altresì ignoto ai Latini. Prima di Plinio venne questa operazione medesima rammentata da Scribonio Largo, medico romano, che fioriva sotto il principato di Tiberio e di Claudio. Il primo, per dirla di passaggio,

che abbia ragionato di vasi distillatorj somiglianti ai nostri alambicchi fu un alchimista alessandrino, Zosimo di Panopoli, di cui è incerta l'età; ma vanno errati coloro i quali si avvisano essere quello stesso Zosimo che scrisse un libro di Storia romana, e che viveva nell' incominciamento del V secolo. Nella Biblioteca di S. Marco in Venezia ho veduto di questo autore il trattato tuttavia inedito *Delle macchine e delle fornaci* (Περι οργανων καὶ καμινων), che quantunque imperfetto va corredato di figure fatte incidere da Olao Borrichio nel suo libro *Hermetis Ægyptiorum et chemicorum sapientia, etc., pag.* 156. La Vaticana di Roma non possiede di questo stesso trattato che un meschino frammento.

Coloro che prevenuti dalle descrizioni degli antichi scrittori trascorressero le montagne della Sila, rimarrebbero maravigliati nello scorgere l'aspetto del suolo assai dissimile da quello che da cotesti autori viene rappresentato. Imperocchè in cambio di quelle vaste boscaglie e di que' decantati pineti che coprivano la superficie de' monti scorgerebbero rigogliosi prati popolati da armenti ed estesi campi lussureggianti di biada. Ma gli odierni abitanti anzi che lasciare quel suolo in preda ad una selvaggia vegetazione, miglior consiglio stimarono di ridurlo a coltura; e siccome il frumento male allignerebbe su quelle alture per la temperie del clima, sementano a larga mano la segale, che a meraviglia vi prospera. Argomento è questo da lungo tempo di ostinati litigi e di querimonie tra le comunità ed il fisco; imperocchè il Governo, cui molto starebbe a cuore di educare e di mantenere le selve onde trarne legname in servigio della marina, incolpa le comunità ed i privati di avere usurpato fondi di regio dominio; a che questi rispondono essere usurpatore il Governo, e che per antico possesso spettando ai limitrofi paesi quel suolo, debbono e possono usarne come più torna a vantaggio. Dal precedente Sovrano fu statuito un accordo onde salvare i boschi superstiti, sui quali vegliano regj guardiani. Ma se con tale espediente si verrà a capo di serbare illese quelle selve che tuttavia sussistono, non riuscirà così agevole che possano più oltre dilatarsi, poichè il geloso coltivatore appena scorge una pianticella che germogliata dalle sementi spunta dal suolo, incontanente la sbarbica.

Il gruppo delle montagne della Sila preso entro gli odierni limiti ha la circonferenza di circa novanta miglia; e questi limiti sono contrassegnati da una serie di pilastri, che di spazio in ispazio furono fatti innalzare dal Governo, acciocchè fosse determinata l'area in cui esso ha diritto sulle foreste. In questo tratto di suolo resta compresa la Sila che chiamasi di Cosenza, entro cui particolarmente si aggirano le mie osservazioni. Ma assai più esteso è tutto l'intiero gruppo quando si consideri costituito da quella massa di monti circoscritta a ponente ed a settentrione dalla gran vallata del Crati che la separa dagli Apennini. È il Crati un fiume che ha origine alle infime falde della Sila presso Apriliano, e passando per Cosenza e sotto Bisignano nella direzione di tramontana, torce quindi a levante e mette foce nel mare Jonio poco lungi dal sito di Sibari, di cui più non rimane vestigio. Questo fiume è celebrato ne' versi di parecchi poeti greci e latini, Ovidio, Euripide, Teocrito e Licofrone, ma in quanto che bagnava la parte della Magna Grecia, ov' era quella città, giacchè poco erano familiari agli antichi le più interne contrade del paese de' Bruzj per dove esso trascorre.

A norma adunque del limite naturale segnato dalla valle del Crati rimarranno in questo gruppo comprese le montagne di Longobuco, di Umbriatico, di Acri e di Bisignano fino oltre a Rossano; limite nel caso nostro altrettanto più legittimo quanto che è determinato, come vedremo, dall' indole stessa delle rocce.

Per iscorgere prontamente ed in un solo tratto la separazione delle montagne della Sila e delle altre contigue da quelle che costituiscono la principale catena degli Apennini gioverà situarsi sopra un' eminente punta della Sila grande, ed io scelsi quella di Salerne non molto lungi da Camiliari, che è luogo posto nel centro. Volgendo da quella altura lo sguardo verso ponente, appare in lontananza la spalliera de' grandi Apennini, che stendesi paralella alla costa del mare Mediterraneo, e che è formata dalle montagne di Diamante, di Belvedere, di Cetraro, della Guardia, di Paola e di Monte Cocuzzo, il più prossimo al sito in cui rimane l'osservatore. Tra questa spalliera e la Sila apresi l'ampia valle del Crati, valle longitudinale che non dev' essere punto

considerata come un taglio il quale rompa *ex abrupto* la continuità di queste montagne, quasi che sia stata scavata dall' irruzione delle acque. È dessa un largo e ben capace vallone così in origine conformato, il quale tanto al piè degli Apennini, quanto a quello della Sila ammette una serie graduata di più umili eminenze, che vanno via via decrescendo in altezza a norma che si accostano verso il mezzo del vallone medesimo, talchè apparisce che due particolari ordini di montagne sono quelli che lo spalleggiano.

La catena degli Apennini separata verso ponente e settentrione dal gruppo della Sila per mezzo della valle del Crati sembra che s'innesti in qualche maniera e si metta in comunicazione colle falde della Sila stessa dal lato di mezzogiorno. Tale unione, quando realmente e propriamente abbia luogo, si recherebbe ad effetto dalla parte di Rogliano e Scigliano mediante una serie di monticelli che non sono in verun modo paragonabili alle sopra accennate eminenze. Di qualche appoggio a questa opinione è lo scorgersi quella catena gradatamente abbassarsi dopo Monte Cocuzzo e degenerare in più umili pendici che, deviando dalla costa marittima, si disperdono ne' contorni di Lago di Amantea, di Altilia, di Scigliano e di Nicastro. Essa rimane poscia affatto interrotta in quella strangolatura che termina da un lato col golfo di S. Eufemia, e dall' altro con quello di Squillace, come in altro luogo fu esposto (*V. Bibliot. Ital., tom. XIX, pag.* 69). Non si confà al presente argomento di dichiarare come dopo questa interruzione di bel nuovo rialzandosi e fendendo per mezzo l'ulteriore Calabria, ricompare maestosa ne' monti di Girifalco, della Bruga, della Serra, ecc. fino all' estremo Aspromonte posto verso il termine della penisola.

Ma quantunque la catena apennina mediante le indicate alture possa avere un certo legame colla Sila, non pertanto la geognostica condizione è diversa ne' due gruppi di queste montagne. Primieramente la principale massa degli Apennini dianzi nominati è costituita da una roccia calcaria che da alcuni geologi direbbesi secondaria, ma che a me sembra doversi a miglior dritto annoverare fra quelle di transizione. Essa diversifica dalla calcaria così comune nelle altre parti degli Apennini, che suol essere biancastra, opaca, di frattura terrea e

concoide, quale appare ne' monti di Salerno e di Eboli, e che sulla strada che conduce per la Basilicata in Calabria persevera a mostrarsi fino ne' contorni di Lago Nero. Questa è manifestamente di secondaria formazione. La calcaria all'opposto degli altri Apennini, de' quali parliamo, è di colore bigio, di frattura minutamente granulare o scagliosa e semicristallina; non di rado ha una tinta nerastra con vene bianche che l'attraversano, nè si mostra così distintamente e regolarmente stratificata. Essa non è già ristretta a que' monti che spettano alla primaria catena, ma si distende parimente sugli altri di minore altezza che sono dal lato orientale e che potrebbero in certa guisa essere considerati come contrafforti degli Apennini. Di fatto incominciando a prendere un po' da lungi gli esempi ed oltra i limiti della Calabria, la calcaria di transizione bigia, nerastra, rossa e verdognola si manifesta a Lago Nero in Basilicata, dove è in qualche luogo accompagnata da uno schisto argilloso dell'epoca stessa, di colore rosso e bigio, e di un lustro setaceo, a cui talvolta vedesi sovrapposta. Avviandosi quinci verso la Calabria, adocchiasi la stessa calcaria a Lauria, a Castelluccio, a Marano e ne' monti che circondano quell'alto piano che si denomina Campo Tenese. Cammin facendo in quella direzione medesima, compare nelle eminenze di Rotonda fino a Tarsia, e finchè si entra nella valle del Crati procedendo verso Cosenza. Quì non deggio tacere che in questa linea le montagne formate di siffatta roccia sono in più luoghi spalleggiate a destra ed a manca da altre composte di una calcaria che assai si approssima a quella secondaria che in molti miei scritti ho chiamato apennina, perchè nella più parte degli Apennini suol essere dominante.

Ma quantunque d'indole calcaria sia questo tratto di suolo, nulladimeno le montagne della principale catena mostrano alla base loro rocce d'epoca e di natura diversa, rocce cioè primitive. Coteste rocce quà e là si palesano allo scoperto, costituiscono talvolta non picciola porzione della massa della montagna, e talvolta ancora formano alla radice di essa particolari alture. Così presso la costa del mare Tirreno compare il gneis nelle vicinanze di Scalèa e di Paola, il granito a Paola stessa, nelle eminenze di S. Lucido e ne' contorni di Belmonte.

Le rocce stesse appajono parimente dall' opposto lato della catena apennina e s' inoltrano fino in mezzo alla valle del Crati. Entro la città di Cosenza alla destra del fiume scorgesi di fatto in più siti un gneis molto sfoglioso carico di mica nerastra con vene di quarzo, e disposto a banchi intersecati da filoni di quel feldspato compatto che dai mineralogisti tedeschi è denominato *weisstein*. Parte della città è costrutta sopra una roccia di tal natura. Talvolta questo gneis va degenerando in una sorta di granito a piccioli elementi, come scorgesi dietro la chiesa di S. Francesco di Paola, ove contiene nodi di feldspato turchiniccio, ed è colà in tale stato di disfacimento che si può di leggieri frangere colle dita. La medesima roccia s'incontra se trasferendosi da Cosenza all' Amantea, paesetto posto sulla spiaggia del Tirreno, e valicando la catena apennina che in questa situazione si abbassa, si costeggia il Monte Cocuzzo, che costituisce da questa parte l' estremo termine degli Apennini calcarei. Sul dorso di questa catena medesima verso Carolei trovasi una calcaria granulare di particolare natura, di cui ora non è opportuno di specificare i caratteri.

Tale adunque dal lato della Sila è la geognostica costituzione degli Apennini calabri, di cui mi sono ristretto a dire brevemente quel tanto che si confà al presente argomento. Ma assai diversa è la natura delle montagne della Sila medesima, come quelle che sono unicamente composte di rocce primitive, fra le quali predominano il granito ed il gneis.

Io mi avviai a queste montagne dalla parte di Carlopoli, essendo partito da Catanzaro. Visitate le eminenze contigue a Parenti ed a S. Leo, mi diressi a S. Giovanni in Fiore, passando pel *Varco* di Ciricilla, di Piazza, di Spineto e per la valle del Purgatorio; indi radendo la base di Montenero proseguii la via pel *Varco* dell' Ampollino, per Anghiara e Colle de' Fiori finchè mi ridussi al prefato paese di S. Giovanni. Tutti questi luoghi spettano alla bassa o piccola Sila. Il gneis e lo schisto micaceo furono le sole rocce che mi si affacciarono nelle alture presso Parenti, se non che in vicinanza di S. Leo adocchiai un filone di calcaria primitiva da cui si trae profitto per farne calce. Le sopra indicate rocce molto lungi si estendono da questo

lato nelle basse falde della Sila, e tanto s'inoltrano che costituiscono la massa di molte eminenze fin presso il lido del mare Jonio. Esse sono di fatto le sole che si offrono allo sguardo lungo tutta la via che da Parenti conduce a Tiriolo, e giungono in questa direzione fino a Catanzaro medesimo, ove si mostrano sotto i depositi terziarj che immediatamente vi sopraincumbono. Molti sono i luoghi presso questa città ove è riconoscibile il gneis, e mi contenterò di additarne uno solo prossimo alla cappella della Madonna de' Cieli, ove questa roccia evidentemente si scorge in concomitanza del grunstein. Il granito che sotto i medesimi paralelli è così frequente dall' altro lato della Calabria lungo la costa del Tirreno, di rado si manifesta costà, ma compare presso la sponda del torrente Sanguinario alla base dell' eminenza su cui è situato Catanzaro, ed in maggior copia si affaccia nelle vicinanze di Tiriolo.

Ora questo granito che poco frequentemente occorre nelle basse eminenze verso il Jonio, quello è che per gran latitudine si stende sulle montagne della Sila e ne forma principalmente la massa. Da Carlopoli fino a S. Giovanni in Fiore trascorrendo la Sila piccola, niuna altra roccia s'incontra, come eziandio senza interruzione continua a mostrarsi nella Sila grande, inducendo nell' animo dell' osservatore quella sazietà e quella noja che per la costante uniformità del terreno si suol provare nelle montagne calcarie.

Il granito di cui parliamo è di colore bigio, ed oltre ai consueti ingredienti del quarzo, del feldspato e della mica contiene non di rado anfibola nerastra. La mica d'ordinario è in lamelle brune, ma spesso ancora ha un lustro argentino, ed allora è disseminata in larghi sfogli per entro la roccia. In qualche luogo l'elemento dominante è il feldspato imperfettamente lamellare con pochi grani di quarzo e con lame della stessa mica argentina; ma cosa molto ordinaria è il vedere questo granito intersecato da filoni di feldspato bigio o biancastro quasi omogeneo, essendo soltanto sparso quà e là di piccioli granelli di quarzo con esigui punti bruni che si lasciano raffigurare per mica. Esso è il *weisstein* che abbiamo pur dianzi rammemorato, e per citare un luogo ove abbondantemente si trova, indicherò il Colle de' Fiori presso il paese di S. Giovanni.

Strati, filoni ed ammassi eterogenei osservansi in parecchie situazioni nel granito bigio della Sila. A Ravalle contiene straterelli e grosse vene di quella epidote in massa o minutamente granulare di colore verde-giallognolo che presso alcuni mineralogisti porta il titolo di pistacite. Frequenti sono i filoni di calcaria primitiva, poichè oltre a quelli sopra allegati presso S. Leo, ne' quali essa ha grande somiglianza col bardiglio di Carrara, molti ve n' ha fra Serisi e Camiliati, luoghi posti nel centro della Sila grande, come parimente a Macchia Sacra, a Pettina Scura, a Volpe Intesta, e più lontano a Lungobuco ed a Todero sopra Lagarò nella Sila di Acri. Al casale di Cecio vedesi emergere dal terreno granitoso una roccia schistosa magnesiana di colore bigio di perla, sparsa di laminette di talco, la quale racchiude filoncelli di steatite biancastra. E su tale proposito vorrò transitoriamente notare che una roccia parimente magnesiana occorre altresì ne' graniti della Serra a sei miglia da Mongiana nel luogo detto *Fiumara di forno*. È dessa un impasto di talco in massa indurito con grani di quarzo bianco, e trovasi in grandi macigni inviluppati nella steatite molle, i quali vengono spezzati per trarne pietre refrattarie che si adoperano nella costruzione del forno di Mongiana, in cui fondesi la miniera di ferro di Pazzano presso Stilo. Cotal roccia somiglia alla *protogine* di Jurine.

Oltre al granito, si rinviene sulle stesse montagne una sorta di grunstein composto di amfibola nerastra lamellare, che è la parte dominante, con grani di feldspato bianco, e che per la sua struttura granitica molto si accosta alla *diabase* de' moderni mineralogisti. Io l'ho nominatamente veduto presso Ravalle nella Sila grande. Nelle stesse montagne incontrasi un altro grunstein compatto di colore nero, in cui non sono discernibili le parti componenti, talchè sembra una roccia omogenea che tanto nella tinta, quanto nella tessitura assomiglia grandemente al basalte. Esplorato con lente, lascia discernere le particelle amfiboliche sotto i caratteri che loro sono proprj; percosso con l'acciarino, schizza scintille, ed alla fiamma del cannello si fonde in vetro nero ed opaco. Esso va fra i trap dei mineralogisti tedeschi e fra le pietre cornee di altri, ed attesa la niuna apparenza de' suoi

principj costituenti viene modernamente chiamato dai Francesi afanite. Fu da me incontrato nella valle del Frassineto parimente nella gran Sila.

Un comune attributo del granito di queste eminenze, come generalmente di quelle della citeriore e dell' ulteriore Calabria, è la somma sua proclività alla fatiscenza e al disfacimento. Ciò si verifica così in quello che è alle falde ed al piè delle montagne, come nell' altro che costituisce il vertice delle più alte vette. Immensi spazj si scorrono dove esso null' altro presenta alla superficie del suolo se non che una grossolana arena o una massa tanto friabile che di leggieri si sgretola fra le mani. Quantunque la Sila ne offra frequentissimi esempi, nulladimeno mi piace di citarne uno assai appariscente lontano dai limiti di quelle montagne. Nelle vicinanze di Tropea, paese situato in riva al Tirreno, maraviglioso è lo spettacolo che offre il disfacimento di questa roccia. Il suolo sterile, ignudo e d' ingrata tinta biancastra è ad ogni passo solcato da profondi e dirupati burroni scavati dalle acque piovane nel granito mal sodo, che a larghe falde staccandosi e precipitando nel basso in minuta sabbia si stritola. Altrettanto più sorprendente riesce questo sfacello, quanto che mostrasi in una roccia che suole d' ordinario destare l' idea della durezza e della solidità.

Quantunque la decomposizione di questi graniti si rechi ad effetto mediante l'azione di forze esterne e di quella singolarmente degli atmosferici, sembra nulladimeno che la causa prossima di questa carie consista nelle parti componenti della roccia la quale abbia seco il germe della sua distruzione. Poichè il quarzo rimane intatto, poichè la mica conservasi in gran parte inalterata, si potrebbe conchiudere che questo difetto organico, se così è lecito di chiamarlo, sta nel feldspato, che è il terzo essenziale ingrediente. Esso ne' graniti fradici mostrasi di fatto friabile e farinoso; e siccome dai chimici è stata in molti feldspati riconosciuta la potassa, potrebbesi immaginare che laddove in soverchia dose intervenga questa sostanza alcalina, appropriandosi l' umidità atmosferica distrugga la coesione di que' principj con cui è combinata. È allora manifesto che per la decomposizione del feldspato dovrà essere rotta la compage di tutta la massa di cui è parte costitutiva. Un grado di probabilità può aggiungere a questa

opinione il vedersi che al medesimo disfacimento soggiace un altro fossile che ammette la potassa nella sua composizione. Tale è l'amfigena che in molti tufi vulcanici ed in alcune lave eziandio dell'Italia meridionale trovasi ridotta in tenuissima polvere, benchè spesso in tale stato mantenga la forma cristallina che ad essa è propria. E poichè abbiamo più sopra citato il granito di Tropea, soggiungeremo che laddove contiene filoni di feldspato puro, vedesi questo risolto in una massa candida e farinosa, ovvero in kaolino, che spedito a Napoli si adopera nella fabbrica delle porcellane. Esso viene particolarmente scavato in un vallone contiguo al piccolo paese di Petralia.

I seguaci della scuola di Werner ammettono due formazioni di granito diverse rispetto all'età. L'uno antichissimo sottoposto sempre a tutte le altre rocce; l'altro più moderno. Reuss dice che i caratteri che qualificano quest'ultimo sono il colore rosso più carico, la grana picciola e fina, la tessitura granulare indistinta, la mescolanza con granate nobili, l'aggiunta dell'amfibola come ingrediente (*Lehrbuch der geogn., tom. II, pag.* 209 *e seg.*); ma i divarj più concludenti si desumono dalla sua giacitura, imperocchè si rinviene ora sullo schisto argilloso, ora sulla calcaria, talvolta sul gneis e sullo schisto micaceo, e spesso alterna con queste due ultime rocce. Io non mi sono mai abbattuto nel granito della Sila in simili esempi di giacitura, ma nella Calabria ulteriore assai spesso si vede alternare col gneis, principalmente nelle eminenze che sono fra l'Aspromonte e la costa dello Stretto di Messina.

Del rimanente questo granito, per quanto esso si stende lungo tutta la Calabria, appartiene alla varietà bigia. Assai poco frequente è quello di colore rossiccio, e nei monti della Sila non è a mia contezza che in altro luogo si trovi fuorchè ne' contorni di Longobuco. Questo granito di assai speziosa apparenza è sparso di macchiette verdi dipendenti da una terra steatitosa che vi è frammischiata. A Rossano, paese posto verso l'estremo termine orientale del gruppo delle montagne annesse alla Sila, le rupi granitose hanno del pari in alcuni luoghi una tinta rossastra, ma è soltanto superficiale e dipende dall'ossido di ferro misto ad un' arenaria immediatamente sovrapposta, il

quale viene dilavato dalle acque piovane. La particolarità di scorgere i graniti ricoperti senza altre rocce intermedie dai conglomerati, dalle sabbie e dalle stesse marne terziarie è assai frequente in Calabria, come in altro ragionamento sarà dichiarato.

Ho detto di non avere rinvenuto sulle montagne della Sila alcun esempio di depositi di calcaria posteriore all' epoca primitiva i quali sieno sopra al granito o al gneis o allo schisto micaceo, come è nell' opposta catena degli Apennini. Non deggio tacere per altro che il sig. Thomas, valente botanico ed ispettore dei boschi in Calabria, con cui ebbi la buona ventura di viaggiare parte della Sila, mi ragguagliò avere egli incontrato sulla vetta della montagna del Cariglione situata presso il piano di Tiriolo nella Sila piccola una roccia calcaria che gli parve essere secondaria. Con mio sommo rammarico non fui in grado di avverare tale notizia per un motivo che sarà, credo io, abbastanza efficace onde giustificare questa ommissione. Correva voce che il masnadiere Caligiuri stesse ricoverato in que' boschi. Ma ciò che non potei scorgere nella Sila propriamente detta mi corse all' occhio in un' eminenza lontana da que' monti, ma che può essere in certa guisa considerata come un' appendice di essi. Presso Catanzaro nel paese di Tiriolo assai noto ai filologi in quanto che fu in quei contorni dissotterrata la famosa tavola di bronzo contenente l' editto promulgato contro i conventicoli de' Baccanali dal Senato Romano, a Tiriolo, dico, havvi una collina d'ogni intorno isolata sul cui vertice sono gli sfasciumi di una vecchia fortezza. Questa altura è composta di calcaria attraversata per ogni dove da larghi crepacci senza essere distintamente stratificata. La sua frattura è fra la scagliosa e la concoide, talvolta granulare e semicristallina, e tal altra ancora a grandi lamine, ed è attraversata da sottili vene spatiche. Ora questa calcaria, che non è certamente primitiva, rimane sovrapposta al granito bigio, come si può riscontrare in più siti girando d' intorno alla base della collina. Questo è l' unico esempio di simil fatta che da quelle parti abbia incontrato.

E poichè parlo di Tiriolo, deggio favellare di una roccia particolare che trovasi presso quello stesso paese. Il suo colore è grigiastro,

scintilla sotto i colpi dell' acciarino ed è sparsa di brillanti squamette di luccicore spatico, che vedute con lente manifestano una forma rettangolare allungata. La sostanza da cui dipendono costituisce in istato amorfo la massa principale della pietra, ed essendo strettamente impastata con mica nerastra, ne proviene da questa miscela il colore bigio. Grosse granate di una bella tinta di rubino sono incastonate in questa pietra di sembianza assai vaga, e di cui tanto insigne è la tenacità che non si viene a capo di spezzarla se non che a gagliardi colpi di mazza.

Non dubito punto che essa sia l' omfacite dei mineralogisti tedeschi che trovasi nel Baireuth, a Saualpe nella Carniola ed a Pacheralpe, e di cui si ha una circostanziata descrizione nel Manuale di mineralogia di Hoffmann continuato da Breithaupt (*Handuch der mineral., tomo IV, parte II, pag.* 125). Vero è bensì che l' omfacite de' sopra mentovati luoghi ha un colore verdastro, ma in mezzo ad esso scorgonsi le stesse lamelle limpide e brillanti che si ravvisano nella nostra. Saggiate col cannello si fondono in uno smalto bolloso come quelle della roccia di Tiriolo.

Cotale roccia non fu da me rinvenuta in sito, ma a grandi macigni staccati, di cui ne ho incontrati tre, i quali posano nel granito decomposto contiguo al gneis a due miglia da Tiriolo verso il sud-ovest, nel fondo detto Colturella di Corbizzano appartenente ai signori Alamanni.

Il granito della Sila in qualche luogo contiene filoni metalliferi. Uno ve n' ha presso S. Giovanni in Fiore di solfuro di piombo accompagnato da spato fluore violetto, e nella roccia stessa sono quelli dello stesso metallo che trovansi nella Sila di Longobuco e che si scavavano al tempo del Barrio, che nel 1571 pubblicò il suo libro *De antiquitate et situ Calabriæ*. Siccome quella galena è argentifera, così da questo autore vien dato agli anzidetti filoni il titolo di miniere d' argento (*Lib. V, cap.* 1).

Ho superiormente accennate le situazioni della Sila piccola da me percorse. Nella Sila grande m' inoltrai a Serisi, nella valle di Frassineto, a Casolesi, a Camiliati, a Salerne, a Carlomanno, a Rovalle.

nella valle del Crocefisso ed a Cecio. Le più alte punte sono Monte Negro, Macchia Sacra e Pettina Scura.

I monti contigui a Corigliano costituiscono dalla parte di settentrione l'ultimo lembo del terreno granitoso, nel quale terreno sono comprese la Sila di Acri, di Longobuco, ecc. Le eminenze oltre la valle del Crati sono tutte calcarie, e primeggia fra queste il monte Pollino, di cui non accade ora parlare. Dirò solamente che la calcaria di cui è formato così questo Apennino e tutti gli altri monti intorno a Cassano è una roccia di transizione, benchè alcuni potrebbero per avventura includerla nella calcaria alpina. Comunque ciò sia, essa è al certo più antica della secondaria comune.

Gli spaziosi alti piani della Sila di Cosenza ricoperti di ubertosi pascoli sono popolati nel mese di agosto da pastori e da armenti che all'avvicinarsi del verno riduconsi nelle pianure di Crotone. I facoltosi proprietarj vanno ad abitare in quel mese i loro casini comodamente costrutti, ed usano verso il peregrino una cortese ospitalità su quelle montagne che in qualunque altra stagione, tranne l'estiva, null'altro presentano che una spaventevole solitudine.

La vegetazione quando mi recai su quelle alture era nel suo pieno vigore. Per procacciarmi una piacevole distrazione nel monotono ed uniforme terreno che trascorreva raccolsi le seguenti piante, che mi sono sembrate più meritevoli di attenzione. Alcune appartengono a specie scoperte dal signor Tenore, e da lui descritte nella *Flora neapolitana*.

Achillæa distans.
Alnus cordifolia. Ten.
Anthemis petræa.
—— *Barrelieri.* Ten.
Anthirrinum purpureum.
Armeria denticulata. Bertol.
Astragalus aristatus.
Cacalia alpina.
Campanula trichocalycina. Ten.
Centaurea Triumfetti.
—— *seusana.*
Cistus heterophyllus.
Clematis cirrhosa.
Cnicus ferox.
Colchicum alpinum. Decand. (*)
Cytisus capitatus.

(*) Ha foglie lineari che marciscono prima della fioritura.

Cytisus divaricatus.
—— *sessilifolius.*
Dianthus deltoides.
Digitalis ferruginea.
Doronicum Columnæ. Ten.
Eufrasia salisburgensis.
Festuca flavescens.
Fumaria Halleri. W.
Genista anglica.
—— *candicans.*
Geranium villosum. Ten.
—— *striatum.*
Gypsophila divaricata.
—— *fastigiata.*
Hypericum fimbriatum.
—— *hircinum.*
Lotus ciliatus. Ten.
Medicago circinnata.
Pedicularis comosa.
Pimpinella anisum.
Plantago serpentina.
Polygala monspeliaca.
Potentilla calabra. Ten.
Prunus cocomilia. Ten.
Quercus pseudosuber.
—— *pubescens.*
Ranunculus brutius. Ten.
—— *Thomasii.* Ten.
Rosa rubiginosa.
—— *sempervirens.*
Rubus tomentosus.
Scabiosa argentea.
—— *integrifolia.*
Saxifraga rotundifolia.
Thalictrum simplex.
Thapsia asclepium.
Thymus Marinosci. Ten.
Valantia pedemontana.
Vicia serratifolia.

Il *prunus cocomilia* è una nuova specie descritta da Tenore, frequente del pari sul monte Pollino. Questo albero, che porta frutta della grandezza di una noce e di colore biondo, ma di tristo sapore, è parimente rammentato dal Barrio sotto il nome di *cacomalo* (*Lib. II, cap.* 6), ed i suoi commentatori, l'Aceti ed il Quattromani, avvertono che il vero suo vocabolo presso quegli abitanti è *cacomilia* o *cacomilo*. Essa è una parola greca, di cui molte ve n'ha in quel dialetto, e manifestamente deriva da κοκκυμελος (*coccumelos*), che significa pruno, vocabolo usato da Teofrasto (*Hist. plant., lib. IV, cap.* 2).

Barrio medesimo accenna in più luoghi la terebintina che si raccoglie in Calabria. *Ad Agata* (paese presso la costa occidentale della Calabria citeriore verso Belvedere) *terebinthus abunde nascitur ex qua terebinthina fit quæ etiam ex pino, abiete et larice fit* (*Lib. II, cap.* 2).

Sembra certo che sia quì indicata la *pistacia terebinthus*, albero comunissimo intorno alla Sila, ma non è a mia contezza che venga ora raccolta la resina che dal suo tronco distilla. Narra il Mattioli che al tempo suo traevasi pure dai terebinti che crescono presso la costa di Trieste.

Lo storico Calabrese fa menzione altresì di un cardo da cui viene il mastice, *carduus masticem fundens*, annoverando molti paesi ove si trova (*Lib. III, cap.* 6; *lib. IV, cap.* 24; *lib. V, cap.* 17). Ne favella eziandio il Marafioti, accennando fra altri luoghi le campagne della Scala verso Cariati (*Croniche ed antichità di Calabria, pag.* 201 *ret.*). È già noto che il mastice ottiensi dal lentisco; ma questi autori hanno voluto certamente alludere all' *acarna gummifera* o *atractylis gummifera* di Linneo, che è di fatto comune in quei luoghi come lo è nella Sicilia.

SULLA VELOCITÀ DELL' EFFLUSSO DELL' ACQUA

DA PICCOLISSIMA LUCE

DI UN AMPIO VASO PRISMATICO MANTENUTO COSTANTEMENTE PIENO

DI

GIUSEPPE AVANZINI.

Estratto.

Nacque dubbio al sig. Avanzini se il canone ossia la formola della velocità dell' acqua effluente da piccolissima luce d' un ampio vaso mantenuto costantemente pieno debbasi colla comune degl' idraulici ammettere in seguito di quell' analisi del problema che viene dai medesimi istituita. Notò egli a ragione che le ipotesi fondamentali di tale analisi in realtà non sussistono, mentre o non si considera da alcuni il gorgo che formasi dall' acqua nell' approssimarsi alla luce, o nel gorgo non si considera da altri se non quell' acceleramento di moto che producesi nel restringersi delle sezioni. Giudicò quindi a proposito il sig. Avanzini di riprendere la disamina dello stesso problema e di correggerne le altrui ipotesi, adattandole al caso della natura, supponendo cioè a un tempo la formazione del gorgo e la doppia accelerazione di moto dovuta e al ristringimento delle sezioni nel gorgo e alla variabile pressione dell' acqua nelle diverse posizioni.

Qualunque pertanto sia la linea direttrice del moto dell' acqua nel gorgo e la sua altezza sopra il centro della luce, trovasi dall' autore l' espressione della pressione che si esercita sopra una molecola qualunque del gorgo stesso nella direzione del moto, la quale pressione è composta di quella dell' atmosfera in contatto colla superficie superiore dell' acqua, di quella dell' acqua sovrastante al gorgo, e di quella in fine della parte di gorgo sovrastante alla molecola che si considera. Supposto poscia che il moto nel gorgo sia lineare (ipotesi però che parve al signor Venturoli, non senza motivo, precaria e dubbiosa, *Elementi d'idraulica*, *cap.* 7, *coroll.* 5), introducesi nella suddetta espressione della pressione l' aumento differenziale della velocità dovuto al corrispondente ristringersi della sezione, e si effettua in fine l' integrazione della formola estendendone l' integrale al principio del gorgo e al luogo del getto nell' estremità della vena contratta. L' integrale così definito, esprimendo la pressione che si esercita sull' acqua nel luogo e nel senso del getto, uguagliasi alla pressione di reazione sul getto stesso esercitata in contrario senso dall' atmosfera. Questa equazione, sebbene su diversi principj, presenta molta somiglianza colla formola segnata (*F*) nella pagina 42 dell' Idraulica del sig. Venturoli. Trascurati finalmente in essa equazione, come piccolissimi, i termini moltiplicati nel diametro del canaletto fluido infinitesimo che si è considerato, oppure nel rapporto di tale diametro al diametro della luce, ne risulta per l' espressione della velocità nell' efflusso la nota formola, e perciò confermasi dalla nuova analisi quanto erasi con altro metodo stabilito. Nè dee recar meraviglia che l' uno e l' altro metodo conduca al medesimo risultamento, quantunque sieno entrambi in difetto nelle ipotesi che li reggono o nelle quantità che si trascurano; e non è questo nelle matematiche il primo esempio che si compensino e si distruggano errori che procedono da differenti principj.

SAGGIO DEI PRINCIPJ

DAI QUALI

DIPENDE IL GIUDIZIO DELLE OPERE D' ARCHITETTURA CIVILE

DI

SIMONE STRATICO.

PARTE SECONDA.

1. In ogni opera di architettura si debbe soddisfare a tre oggetti, cioè alla stabilità, all' uso, alla venustà: il rapporto dei quali è così immediato che non si può mancare ad uno senza danno degli altri due. Quando nella prima parte di questo Saggio ragionai intorno alla stabilità delle fabbriche, ebbi occasione di rimarcare l' importanza di mantenere nelle medesime non solamente la stabilità vera, ma anche l' apparente, e ciò pel rapporto alla venustà, la quale è offesa da qualsivoglia apparente difetto di solidità. Così se per la venustà si offendesse l' uso, o per soddisfare a questo si mancasse alla stabilità vera ed apparente, la fabbrica sarebbe da rimproverarsi.

2. Il giudizio che si fa delle opere d' architettura risulta dai principj dell' arte e da alcune idee associate. Investigando gli elementi del sentimento che si eccita in quelli che di proposito e non isfuggevolmente osservano un edifizio tanto nell' esterna sua faccia, quanto nell' interno e compartito suo spazio, si trova che i principj dell' arte riguardano: 1.° la posizione per cui esso viene o isolato o circondato

da altre fabbriche, o vicino a fiumi, a laghi, a monti o colline, o in pianura o in altezza; 2.° la stabilità relativa al suolo e ai materiali onde è composto, e alla loro connessione; 3.° l' ordine de' suoi compartimenti più o meno chiaro, più o meno facile da comprendersi; 4.° l' uso e l' idoneità de' suoi membri pel fine cui è destinato; 5.° l' eseguimento del lavoro per ridurre i materiali alle forme, profili, proporzioni comunemente approvate, le quali esprimono il carattere robusto, gentile o grandioso che si volle dare all' edifizio; 6.° la parcità o la profusione della spesa relativa all' uso dell' edificio. Le idee associate sono l' antichità, se la fabbrica è di questa classe; l' opinione che si ha di quella nazione e de' tempi ne' quali la fabbrica fu eretta, e degli uomini celebri che ne ordinarono la costruzione; l' uso caritatevole, religioso o fastoso cui furono destinati gli edifizj; il decoro del paese che particolarmente si ama; la celebrità che per alcune combinazioni gli edifizj medesimi acquistarono.

3. Si giudicano per questi elementi tutte le opere dell' arte edificatoria o come diretta alle fabbriche cittadinesche, o come applicata alle opere militari, navali, idrauliche, le quali ancorchè formino altrettante arti particolari, sono però rami dell' architettura, si fondano sugli stessi prncipj di ragione, sono giudicate con la stessa logica, per cui si combinano le condizioni che hanno rapporto all' uso con quella varietà d' invenzioni che è propria dell' artista. Perciocchè, come nelle altre belle arti, così anche in questa l' architetto crea nuove produzioni con gli oggetti che sono proprj dell' arte sua, appunto come lo fa il pittore, il poeta, l' armonista.

4. Gli oggetti dell' architettura sono appunto le fabbriche e le costruzioni esistenti e che si hanno continuamente dinanzi agli occhi, varie per figura, per grandezza, per ornamenti; giacchè il rintracciare le origini della grand' arte dell' architettura civile, il riconoscerle nelle capanne, l' investigare in natura gli oggetti ch' essa debbe imitare mi è sembrato sempre un esercizio d' ingegno anzi che una ricerca di qualche utilità. La capanna stessa è opera dell' industria umana, e la natura non presentò altri ricoveri per difesa dalle intemperie se non grotte informi e caverne. L' architettura quanto alla solidità dipende

dalle leggi naturali della statica illustrate coll' esperienza; ma quanto all' uso e quanto alla venustà è tutta produzione dell' umano ingegno, ond' è che tanto varia appresso le diverse nazioni e in varj tempi si è veduta e si vede.

5. Si giudica di una fabbrica dal disegno e si giudica allorchè è costruita. Tutti gli uomini, dice Vitruvio (*Lib. VI, cap.* 11), non solamente gli architetti, possono apprezzare ciò che è buono in fatto di fabbrica; ma tra quelli che non sono istruiti nell' arte e gli architetti vi è questa differenza, che i primi se non vedono la cosa fatta e finita, non sanno come essa riuscirà per la venustà e per l' uso; l'architetto al contrario sì tosto che l' ha ideata e stabilita nella sua mente, e prima di cominciarla, sa già come debba riuscire. Nè il disegno o il modello, per quanto sia delineato, il primo con esquisito tratteggio di linee e macchie d'ombra, o lavorato il secondo con esattezza di proporzioni e di figure, bastano all' uomo non istruito nell' arte per giudicare della fabbrica quando sarà eseguita, perchè, siccome avvisa lo stesso maestro (*Lib. VI, cap.* 2), altro è il vedere un oggetto che si ha alla mano e sotto l'occhio, altro è il vederlo in grande, all' aperto, posto a varia distanza ed elevazione. L' architetto esperto per lo più ha bisogno di poche linee per farsi presenti le tracce fondamentali dell' opera sua, tanto pel suo complesso, quanto per le decorazioni. In fatti alcuni disegni che rimangono di mano di grandi maestri non si annunziano giammai con quel lusso di delineazione che si osserva nei disegni di quelli che mettono molto studio in questo genere di lavori, e specialmente nella delineazione degli ordini d'architettura, come se in questi soltanto consistesse l' arte. Non è per questo che si voglia disapprovare l' esercizio di delineare con isquisitezza le opere di architettura che si progettano, o che già sono eseguite, primieramente perchè tutto quello che si fa bene è da approvarsi; indi perchè il disegno bene eseguito nelle più minute e per così dire nelle più nascoste sue parti assicura che il disegnatore fu penetrato dell' importanza delle più minute attenzioni, quando però non sia guidato nel suo lavoro dalla sola servile imitazione, nel qual caso egli non batte la vera strada che conduce all' acquisto dell' arte. Non debbe l'architetto,

dice Vitruvio (*Lib. I, cap.* 2), essere pittore come Apelle, ma non debb' essere imperito del disegno; e Leone Battista (*Lib. IX, cap.* 8) non vuole che il suo architetto sia un Zeusi, ma insieme vuole che non manchi della cognizione del disegno e della geometria, come, dic' egli (*Lib. IX, cap.* 9), un poeta non può mancare della cognizione dei vocaboli e delle sillabe, nè, soggiunge, saprei dire se basti saperne mediocremente. Nel fare il qual paragone quel grande uomo volle indicare come debbano esser presenti all' architetto le più minute attenzioni nelle parti dell' opera sua; e siccome il poeta, stabilita che ha la macchina del suo poema, è attento alla scelta de' vocaboli e delle frasi, alla loro collocazione e successione, per cui lo stesso pensiero desta un sentimento più o meno vigoroso, più o meno grato; così l'architetto debbe tener conto della facilità e agevolezza dei profili, della successione de' più piccoli membri nella decorazione, e dell' aggiustata unione delle linee e de' contorni. Al qual proposito considerava più volte che il disegnare copiando le decorazioni architettoniche e le figure dei grandi e cospicui edifizj è bensì un lodevole esercizio, ma senza confronto meno istruttivo e meno utile dell' altro esercizio, per vero dire più difficile, qual è di far sorgere il disegno dai precetti dei grandi maestri, o dalla descrizione verbale degli stessi edifizj. Vitruvio diede pochissime figure propriamente appartenenti all' architettura, cioè quella degli *scamilli impari*, della voluta jonica e della proporzione dei gradi delle scale. È vero chè, essendosi smarrite quelle figure, gli studiosi si sono divisi sull' intelligenza del testo in que' luoghi; ma questa stessa divisione di opinioni diede origine a varietà d' invenzioni. Leone Battista si fece una legge di non accompagnare alcuna figura col suo testo, procurando però insieme a questo la maggiore chiarezza (*Lib. VI, cap.* 8). *Mercurium ferunt vel maxime ob hanc rem divinum habitum quod nullo signo manus, sed solis verbis, quæ diceret, ita diceret ut plane intelligeretur. Id ego, etsi verear posse assequi, tamen pro viribus conabor.* È curioso l' osservare quanta cura abbia posto in ciò, mentre avendo bisogno di dare colla figura precisione a qualche idea si servì delle figure di alcune lettere majuscole dell' alfabeto greco e di altre dell' alfabeto

latino (*). E veramente altro è il dedurre il disegno dal precetto, altro è l'esemplificare il precetto con un disegno bello e fatto. In questo secondo modo si limita la fantasia dello studioso; nel primo se ne accresce l'attività e si ottiene che il precetto riceva varj sviluppi, nè si arresti alla sola idea data per esemplare.

6. Ora per entrare nell'argomento del presente discorso io penso che la piena intelligenza del secondo capo del primo libro di Vitruvio, siccome indica i doveri dell'architetto, così abbracci i principj dai quali dipende il sensato giudizio delle opere di quest'arte, la quale secondo l'antico maestro consiste in sei cose da lui distinte coi nomi di ordinazione, disposizione, euritmia, simmetria, decoro e distribuzione. La definizione di queste date da Vitruvio fu trovata oscura dagl'interpreti de' suoi libri. Potrebbe quindi sembrare che non si dovessero investigare nella difficoltà delle definizioni vitruviane i fondamenti di quest'arte. Ma poichè Vitruvio è il solo autore classico

(*) *Raccolgo in quest'annotazione i luoghi dove Leone Battista si serve di tale mezzo per dare precisione alla sua esposizione. Nel libro III, capo* 13: Post id (*cioè pei tetti*) fortasse cum ex instituto majorem cooperire aream trabium brevitate nequivissent, intermedium ad sublimia truncorum capita aliquid interposuere, ut esset prope atque apud Græcos litera Π, appositumque id fortasse cuneum appellavere. *Dove il Bartoli ha tradotto: come appresso i Greci la lettera* P, *con manifesto errore. Nel libro V, capo* 4: Percommoda erit arcis descriptio, quæ sibi junget omnes urbis muros, quasi *O* litera, jungentes: *e nello stesso luogo: C* inflexis cornibus comprehendant, non circumcludant. *Nel libro VI, capo* 8: Utunturque præsertim ad coronas, impleolis (*ulivelle*). Sic enim appello quæ fiant sic. Incavatur formula in lapide ad crumenæ vacuæ similitudinem pro lapidis vastitate palmos ore arctiore, fundo introrsus latiore. Vidimus impleolas profundas pedem, hanc complent ferreis cuneolis, quorum duo hinc atque hinc collaterales lineamento ad *D* literæ similitudinem finiuntur. *Lib. VI, cap.* 8: Ponderi præsertim lapideo prehendendo forcipe ferreo utebantur. Forma forcipis ex litera *X* erat ducta, digitis infimis introrsum adnncis. *Lib. VII, cap.* 7. Namque fasceolæ quidem lineamentum imitatur literam *L*. Rudentem addubitavi an hederam nominarem; distensum quidem adhæret, atque ejus prominentiæ lineamentum veluti *C* litera subjuncta ad literam *L* sic (L_C). Et funiculus quidem minutus est rudens. Hæc autem *C* ubi inversa subjungitur literæ *L* sic ($L_{\mathcal{O}}$) efficiet canaliculum. Quod si *S* litera sub eadem *L* jungitur sic (L_S) gulnla nuncupabitur; jugulum enim hominis imitatur. Sin autem sub ipsa *L* adjungetur jacens et inversa *S* sic ($\frac{L}{\mathcal{O}}$) ex flexionis similitudine appellabitur undula. *Lib. VII, cap.* 14: et junxere hasce ambulationes inter se lineamento ducto ad *T* literæ similitudinem. *Lib. VII, cap.* 12. Fuitque auricularum istarum lineamentum majuscula *S* oblonga extremis suis capitibus se se in anfractum volutatum implicans hunc in modum.

che ci sia rimasto di un' arte cotanto coltivata dai Greci e dai Romani, delle opere de' quali ammiriamo gli avanzi; poichè i più valenti architettori dei tempi a noi vicini hanno giudicato di non dover dare precetti di quest' arte senza dipendere dall' autorità dello stesso: poichè finalmente questo scrittore non sempre perspicuo ne' suoi dettami, e insieme viziato nel testo, oltre la misura del guasto cui andarono soggetti i libri degli antichi classici, pure tramanda per ogni dove tali scintille di retto senso, di filosofica luce, di non comune erudizione, che impegnano ad istudiarlo; perciò il vincere le difficoltà che si presentano non può non essere profittevolissimo. E mentre pronunzio questo mio parere derivante dalla osservazione ch' ebbi occasione di fare su questo antico, mi sta in cuore di disapprovare il giudizio dell' altronde eruditissimo *Schneider*, il quale nella prefazione alla sua recente edizione di Vitruvio fatta in Lipsia dichiarando di aver data mano alla stessa non come conoscitore dell' arte, ma come filologo per ridurre il testo alla sua vera lezione, si permette di qualificare il suo autore come uno scrittore rimbambito, ambizioso, povero, disgustato, perchè Augusto lo avesse posto in non cale, e non pertanto abbastanza fortunato per essere rimasto solo di tanti scrittori d' architettura greci e romani da lui stesso citati, *ut melior vacua regnet in aula.*

7. Il testo di Vitruvio del quale mi propongo di dare la spiegazione è nel libro I, capo 2 il seguente: *Architectura constat ex ordinatione quæ Græcis τάξις dicitur, et ex dispositione, hanc autem Greci διάθεσιν vocant, eurithmia, et symmetria, et decore, et distributione, quæ grece οἰκονομία dicitur. Ordinatio est modica membrorum operis commoditas separatim, universæque proportionis ad symmetriam comparatio. Hæc componitur ex quantitate quæ græce ποσότις dicitur. Quantitas autem est modulorum ex ipsius operis sumptione singulisque membrorum partibus universi operis conveniens effectus.* Che interpreto così. L' ordinazione che in greco si chiama *τάξις* è che assegnato a ciascuno dei membri della fabbrica un moderato comodo, si ottenga che dalla proporzione del tutto si abbia simmetria: la quale simmetria dipende dalla quantità che in greco si chiama *ποσότις*. La quantità è l' effetto conveniente di tutta la fabbrica, che deriva dai moduli presi dalle singole parti dei membri.

Una definizione così astratta e comprensiva non può non parere a prima giunta oscura, ma, riflettendovi, è istruttiva. Le greche voci di τάξις e di διάθεσις non sono già introdotte dall' antico maestro per lusso di greco, che sarebbe assai meschino, ma per condurre all' intendimento della sua definizione. Il ταξις dei Greci è *ordo ratione temperatus.*

Ogni adunamento di oggetti ha un ordine, cioè gli oggetti sono in certa posizione e distanza rispettiva, e l'ordine di essi è suscettivo di varietà moltissime, tanto se sia casuale, quanto se sia diretto da particolari ragioni. La parola di *tattica* presa dal greco ed accettata come nome della scienza militare terrestre o marittima significa l'arte di conservare o cambiare con certe leggi di avvicinamento o di posizione, o di allontanamento alcuni corpi militari o alcune divisioni navali, onde ciascuna si presti nel modo più utile ed efficace all' offesa dell' inimico o alla propria difesa: e queste masse o corpi debbono essere proporzionate alla forza intera di cui si può disporre; questo nel caso nostro è la quantità. Prendasi ad esempio un teatro della forma de' nostri tempi. L' architetto debbe aver presenti le parti tutte che si richiedono per proporzionarle all' uso loro ed allo spazio dato per innalzarvi sopra l'edifizio, oppure, se lo spazio non è dato, per dedurne l'occorrente estensione. L'atrio, l'ingresso, la sala degli spettatori, l'orchestra, il palco scenico, lo sfondato, i fianchi pel giuoco delle scene, i ritiri per gli attori quando non sono sulla scena, le scale, i corridori, le logge, le latrine, le stanze pel vestiario, per dipingere le scene, queste parti tutte debbono essere proporzionate a tutta la fabbrica, e ciò osservando certi limiti che non si possono oltrepassare senza errore. Perciocchè la sala non può eccedere una certa ampiezza, altrimenti la voce degli attori nel cantare o nel declamare non è udita distintamente: nè può essere assai piccola, e dove per conseguenza manchi ogni illusione della scena, che pure è una sorgente di piacere. Le logge degli spettatori e i corridori non possono seguire la proporzione della grandezza del teatro, nè le scale, perchè debbono corrispondere alla statura in generale degli uomini. Dicasi altrettanto d' ogni altra costruzione che non sia un semplice ricovero. Non può l' architetto riuscire nel suo progetto se non è

pienamente informato di quanto si richiede nella fabbrica pel moderato comodo uso della stessa in ciascheduna sua parte. Uno spedale, un quartiere per soldati, un arsenale, una università di studj, un palazzo regio non si possono ordinare lodevolmente se non si conosce dall' architetto quali sieno le parti essenziali e le meno essenziali, quali richiedano spazj maggiori e quali minori, quali tra loro vicini e quali possano stare discosti tra di loro. Queste ed altre considerazioni costituiscono l' ordinazione architettonica del teatro che si è preso ad esempio, e si riferiscono alla quantità che Vitruvio avverte chiamarsi ποσότις dai Greci. Ora quì si rimarchi che la voce *quantità* nel latino e nell' italiano esprime ciò che è suscettivo di più o di meno o in numero o in estensione: la voce greca ποσότις non solamente significa ciò che è suscettivo di più e di meno, ma ciò che corrisponderebbe al sostantivo di *quotus* se vi fosse in latino, cioè la proporzione della parte al tutto, il modulo così detto dagli architetti, e la proporzione in conseguenza tra di loro, che è ciò che costituisce la simmetria.

Vitruvio, dice Galliani, « sia con sua buona pace, nel definire » l' ordinazione ha oltrepassato i limiti di essa, e vi ha aggiunto quello » che è proprio della simmetria; che non ha per anche definito. » Non dissentirei da questa osservazione se si trattasse di tenere il metodo di scuola. Ma le sei cose che ad una ad una si vanno spiegando da Vitruvio in questo capo, debbono tutte insieme e ad un tempo essere presenti all' architetto inventore dell' edifizio: e mentre egli ordina nella sua mente la fabbrica, sa insieme che una parte debbe per le sue dimensioni corrispondere all' altra per la sua grandezza, e che commetterebbe un errore se nell' esempio che abbiamo preso del teatro, alla sala ben grande degli spettatori e all' affluenza che vi può essere destinasse angusti passaggi e poco esteso palco scenico, o altro tale difetto di corrispondenza.

8. Taluno degl' interpreti di Vitruvio conghietturò che per ordinazione si dovesse intendere l' ordine architettonico da scegliersi per la fabbrica, oppure il genere di colonnato da distribuirsi in essa. Ma ancorchè sia vero che il prospetto esteriore di una fabbrica nudo delle decorazioni proprie di un ordine sarà bello e gradevole quando sarà

compartito in modo che, senza alterare la distribuzione delle aperture e dei piani nei quali comparisce divisa, vi si possa applicare uno o più ordini corretti di architettura, nel qual senso l'interpretazione data al testo vitruviano racchiude un precetto utile; è però insieme manifesto che l'ordinazione non si può intendere del solo prospetto, nè delle diverse specie di colonnato che lo adorna, ma riguarda tutto il corpo della fabbrica considerata non meno nel suo esterno che nel suo interno.

9. La seconda considerazione e il secondo dovere dell'architetto è la disposizione che i Greci, dice Vitruvio, chiamano διάθεσις. Essa è definita: *rerum apta collocatio operis effectus cum qualitate*, l'acconcia collocazione e l'elegante effetto dell'opera con qualità. In questa definizione, a mio parere, Vitruvio ebbe presente la dottrina di Aristotele nelle categorie, dove dà la definizione e le differenze delle qualità. Ivi il filosofo distingue la ἕξις dalla διάθεσις, cioè l'*habitus* dalla *dispositio*, dicendo che l'abito è permanente, la diatesi è variabile. Questa distinzione passata già in uso appresso i medici fa ad essi chiamare *diatesi* la particolare disposizione di un uomo alla malattia di qualche classe, restando l'*habitus* lo stesso che con altra voce chiamano *temperamento*. Così nella fabbrica l'*habitus* è il carattere generale della stessa, robusto, gentile, ornato; è il complesso delle parti che debbono costituirla secondo l'ordinazione; la diatesi è dipendente dalla varia collocazione delle parti stesse, divisata in modo che produca l'effetto il più elegante. E questo è il senso di ciò che dice Vitruvio della diatesi appartenente alla qualità. Comechè possa sembrare soverchiamente astratta una tale dottrina, e peccante di quelle sottigliezze che si condannavano altre volte negli scolastici peripatetici, non è però meno vera ed è attissima a spiegare il testo dell'antico maestro. Schneider pare si burli di Vitruvio in questo luogo, e s'immagini di pronunziare una vivezza notando: *cæterum post qualitatem expectabam ut Vitruvius adderet quæ græce ποιόδε dicitur*, quasi volendo deridere la mal supposta smania dell'antico scrittore d'introdurre parole greche nel suo testo latino. Io non uscirò dai confini del mio discorso onde rimarcare che per significare alcune nozioni astratte le lingue hanno vocaboli più o meno

espressivi, e che la lingua greca primeggia nel fornirne maggior numero di quelli che presentano idee più sottilmente distinte tra di loro. Per qual ragione Cicerone adoperò tante parole greche nelle sue lettere e nelle sue opere filosofiche, egli che aveva ben diritto di coniarne e di autorizzarne di equivalenti latine, ma che insieme doveva rispettare l'uso e il consentimento degli eruditi della sua età? Poi Schneider fa un lungo articolo sulla diversa significazione della voce διάθεσις nel singolare e nel plurale, adducendo alcuni esempi pei quali si riconosce che nel plurale si adoperò per significare simulacri e rappresentazioni espresse con artifizj meravigliosi, e soggiungendo che Vitruvio *in arte dicendi ex grammatica, non adeo, quod ipse initio librorum confitetur, exercitatus, διαθέσεων esse specie generis illius quod vocabulo διάθεσις singulari numero designatum repererat*; su di che se l'argomento lo meritasse, si potrebbe non difficilmente convincere l'altronde dotto filologo di delitto d'abusata lezione, mentre Vitruvio scrisse bensì *species dispositionum*, ma non *species διαθέσεων*.

10. In fatti Vitruvio procede a spiegare le specie della disposizione chiamate, com'egli soggiunge, ἰδέας dai Greci, e dice essere queste la icnografia, la ortografia e la scenografia. L'icnografia o la pianta dell'edifizio *est circini et regulæ modice continens usus, ex qua capiuntur in solis arearum descriptiones:* che io interpreto così. L'icnografia è l'uso non intermesso del compasso e della riga non portato a scrupolo e di decisa esattezza di delineazione per istabilire le figure dei compartimenti nelle aree dei diversi piani orizzontali dell'edifizio. Io così intendo questa definizione, perchè oltre la divisione del pian terreno, conviene anche dividere i piani superiori paralleli alla pianta orizzontale, e ciò perchè variando le disposizioni di questi, non avvenga che alcuna muraglia cada sul falso, che è contro la fermezza, nè gli usi delle parti superiori ed inferiori rechino gli uni agli altri reciproco incomodo o danno: e volendosi ciò conseguire, bisogna tenersi in qualche libertà di linee e di figure, e schizzare piuttosto che compiere la delineazione del pian terreno. Così le parole *modice continens usus*, e l'altre *solis arearum* hanno un senso chiaro, preciso e utile.

11. L' altra specie della diatesi è l' ortografia che Vitruvio definisce *erecta frontis imago, modiceque picta rationibus operis futuri figura.* Cioè è la rappresentazione della fronte della fabbrica da erigersi, e la figura quale risulterà secondo le proporzioni stabilite e sbozzate col disegno. Perciocchè con la voce di ortografia si debbe intendere non solamente la rappresentazione della facciata, ma ancora la rappresentazione della fabbrica quale comparirà sopra un piano verticale che la tagli secondo la direzione di una linea tirata sopra l' icnografia o pianta dell' edifizio, che volgarmente si chiama lo *spaccato.* Il Marchese Galliani crede che lo spaccato sia un' introduzione moderna: ma le parole di *operis futuri figura* abbracciano senza dubbio egualmente l' interno e l' esterno, tanto più chiaramente che Vitruvio separa il *frontis imago* dalla *operis futuri figura.* Il *modice picta* usato anche qui dall' antico maestro ha lo stesso senso del *modice continens usus* detto nella definizione della *icnographia*, e vuol dire che l' architetto non debbe applicarsi alla bellezza e grazia del disegno, ma segnare quelle linee che servono alla direzione del lavoro, e che possono ammettere variazione ricorrendovi col pensiero, onde non gettare inutilmente il tempo nella finitezza della delineazione. Col disegno ortografico si ha presente non solo la figura risultante dalla distribuzione e decorazione della facciata, ma ancora la corrispondenza tra i piani inferiori e superiori, la posizione delle impalcature, dei soffitti, delle volte, dei tetti, delle scale, dei ripartimenti interni e delle comunicazioni comode e accortamente immaginate.

12. La terza specie della diatesi è la scenografia, che Vitruvio definisce *frontis et laterum abscendentium adumbratio, ad circinique centrum omnium linearum responsus.* È la rappresentazione della fronte e de' fianchi sfuggenti dell' edifizio, posto che questo sia veduto da qualche punto al quale come a centro giungano le visuali, che esprimano la corrispondenza delle linee e parti della fabbrica tanto della fronte quanto dei fianchi. Nella fabbrica non è come nella prospettiva che un punto solo (inteso però ciò con qualche latitudine) sia quello dal quale la figura che si vuol rappresentare si scorge col massimo effetto. Nella fabbrica ogni punto a conveniente distanza debbe dare una veduta

elegante, e questa sì nell' esterno che nell' interno, e tanto nella sua fronte, quanto nei fianchi sfuggenti, cioè obbliqui rispetto alla posizione dello spettatore. Chi può dubitare che l'interna veduta di un grande tempio, con ripetute ben ripartite navate, con un ordine grandioso dominante ed altri ordini secondarj consideratamente aggiunti; che un ampio e bene illuminato cavédio in un palazzo con grandioso vestibolo e scale; che un teatro di belle proporzioni e dell' antica forma, forse molto più vaga della moderna; che tutte queste fabbriche non ammettano l' interna scenografia che l'architetto concepisce colla sua fantasia e adombra col suo disegno?

13. Queste tre idee, continua Vitruvio, nascono dal pensare e dall' inventare. *Cogitatio est cura studii plena et industriæ vigilantiæque effectus propositi cum voluptate.* « Pensare è una sollecitudine di studio » incessante, ed è l' effetto dell' industria vegliante e occupata con » piacere nel progetto che si ha nella mente. » Perciocchè ogni produzione d' ingegno vuol essere in certo modo ruminata e perfezionata con attenzione per cogliere ogni circostanza la quale contribuisca al migliore risultato. Così i poeti ed i pittori, e così gli architetti accarezzano o riprovano in tutto o in parte i loro progetti ripensandovi, ed è ben di rado che il primo getto non ammetta in veruna parte qualche alterazione o emenda: tendenza lodevole, ma che debbe avere i suoi limiti onde a forza di pentimenti non si peggiori il prodotto, avendo sensatamente avvisato Plinio che a forza di correzioni *opus lima teritur, non splendescit.* Leone Battista, non interamente d' accordo col sentimento di Vitruvio sopraccitato, confessa (*Lib. IX, cap.* 9) essergli avvenuto d' immaginare qualche fabbrica la quale gli pareva degna d' approvazione; che ridotto il disegno a linee gli mostrò degli errori in quelle stesse parti che gli piacevano da prima; di nuovo ripensandovi e riducendola a numeri, ebbe motivo di riconoscere la sua indiligenza; finalmente ridotta a modello trovò che si era ingannato anche nei numeri. E Vitruvio v' aggiunse *cum voluptate* per significare ciò che debbe sempre trovarsi e comparire nelle opere delle belle arti e de' grandi artisti, e che si sogliono significare coll' espressione di lavori fatti *con amore.*

14. L'inventare poi secondo Vitruvio è *quæstionum obscurarum explicatio, ratioque novæ rei vigore mobili reperta.* « L'inventare è lo » sviluppo di ricerche oscure, ed è il ritrovamento di cose nuove » per mobile vigore di mente. » Per inventare non vi è nè arte, nè metodo. L'invenzione procede da una combinazione insolita d'idee, quasi sempre casuale, in una mente vivace e pronta a trarre partito utile dalle impressioni più insolite, e anche più comuni e sfuggevoli, per ispiegare le più difficili ricerche, o per insegnare cose nuove. La quistione della corona d'oro diede ad Archimede che usciva del bagno il suo celebre ἕυρικα. E per non discostarmi dall'argomento di architettura, se non è un apologo, come sono inclinato a pensare che Callimaco dal vaso posto sopra il sepolcro della Vergine Corintia ricoperto al di fuori delle foglie della pianta d'acanto, che vegetava dalla radice. sottoposta e compressa dallo stesso vaso, traesse l'invenzione del capitello corintio, ben si vede che il trarne così bel partito fu opera d'ingegno svegliato, pronto ed occupato dell'arte sua. Oppure se è un apologo, esso è molto acconciamente escogitato per insinuare, come per mezzo d'ovvie impressioni si può giungere a fortunate invenzioni. L'espressione di *mobile vigore* piacque a Vitruvio nel suo architetto, e volendo in altro luogo indicare che in alcuni casi conviene dipartirsi dalla precisione delle misure per servire all'uso di qualche parte della fabbrica o per supplire alla mancanza d'alcuni materiali, dice che si può farlo (*Lib. V, cap. 7*): *dum non id ne nimium improbe fiat, sed cum sensu; hoc autem erit, si architectus usu peritus, præterea ingenio mobili solertiaque non fuerit viduatus.* Ma questa vivacità e prontezza d'ingegno vuol essere frenata da un certo retto sentimento per non cadere nell'altro vizio del *delphinum sylvis appingit, fluctibus aprum*, al quale si lasciarono trasportare gli architetti di tempi non assai rimoti, che imitando la libertà e il capriccio degli ornatisti bandirono dalle opere loro le linee rette, intersecarono le circolari, introdussero i cartocci, interruppero gli architravi, fecero le colonne torte e simili altre assurdità.

15. Il sentimento di Vitruvio quanto all'ordinazione e alla disposizione mi sembra reso evidente da ciò che sinora ho esposto, e contiene

utili precetti. Enrico Votton ne' suoi Elementi di architettura premessi all' edizione di Vitruvio di Laét, giudicò che delle sei cose indicate dall' antico maestro, appunto queste due prime dovevansi sorpassare da chi si propone di far giudizio di una fabbrica. Perciocchè, dic' egli, per quello che raccolgo dagl' interpreti di questo scrittore e dallo stesso testo, il quale in questo luogo, dove conveniva che fosse chiaro, è sommamente oscuro, per ordinazione egli non altro suggerisce se non che lo stabilimento del modulo di tutta l' opera, e per disposizione nulla più che l'espressione della prima idea dell' architetto o il disegno di essa, la quale appartenendo piuttosto all' architetto di quello che al censore, le altre quattro bastano a condannare o ad approvare qualunque fabbrica. Non negherò a Votton che la formazione degli sbozzi e disegni appartenga all' architetto e non al censore di una fabbrica, ma insieme rifletterò che il censore non può prescindere dall' osservare gli effetti dell' ordinazione e della disposizione dei membri della stessa fabbrica, e quindi approvare la buona collocazione d' alcuni e le loro dimensioni relative agli altri, o disapprovare che ne sia stato ommesso alcuno o mal collocato. Perciocchè quello che giudica di una fabbrica debb' essere istruito dei fondamenti dell' arte, nè accontentarsi soltanto dell' impressione che ne riceve con un colpo d' occhio, onde essere in grado di discendere alle convenienti osservazioni non già ne' disegni, ma nella stessa fabbrica.

16. La terza cosa è detta da Vitruvio l' euritmia, che definisce *venusta species commodusque in compositionibus membrorum aspectus.* « L'avvenente immagine e soddisfacente aspetto dei membri della com- » posizione. » L'epiteto latino *commodus* ha più esteso senso di quello che nell' italiano, e serve per significare agiato, opportuno, aggiustato, soddisfacente. Aggiungo quest' osservazione del vocabolario unicamente per aver occasione di rimarcare che lo stile latino di Vitruvio non è poi così negletto com' egli stesso per modestia dichiara, e che la sua oscurità di cui si lagnano gl' interpreti, e che fece esprimere a Claudio Tolommeo, letterato celebre del secolo decimosesto, il voto di vedere i libri di Vitruvio tradotti in latino collo stile di Cicerone e di Cesare, non dipende già dalla scelta delle parole e delle frasi, ma dall' indole

dell' argomento ch' egli tratta e dal voler essere compendioso. In fatti chi è che abbia nemmeno per saggio tentato di compiere il voto di Tolommeo? L'euritmia, continua Vitruvio, *efficitur cum membra operis convenientia sunt, altitudinis ad latitudinem, latitudinis ad longitudinem, et ad summam omnia respondeant suæ symmetriæ.* « Risulta l' euritmia » quando v' è convenienza tra i membri di una fabbrica, e ciascuno » per le sue dimensioni e tutti insieme si corrispondono per la loro » simmetria. » Schneider a questo luogo rimarca che se *convenientia* è un addiettivo, la frase procede male e non connette con quello che segue *altitudinis ad latitudinem, latitudinis ad longitudinem;* e se *convenientia* è un sostantivo, richiede che vi si premetta un epiteto, come sarebbe *justa.* Nel che mi è forza di dissentire da questo erudito, poichè accordando che il *convenientia* sia sostantivo, questo vocabolo include già il *justa*, significando la proporzione di quelle dimensioni che tra di loro convengono e costituiscono appunto la simmetria.

17. Ma un altro esame più rilevante si ha ragione di fare circa il vero senso della voce *euritmia*, la quale significa il carattere più essenziale delle opere d'architettura quanto alla loro venustà che Vitruvio spiegò sensatamente colle parole di *commodus aspectus. Euritmia* è un traslato dalla musica alle altre belle arti. I suoni e la voce non producono verun canto se non sieno connessi col ritmo, cioè con una successione di suoni e di tempi che forma propriamente la melodia. Gli antichi trasportarono questa idea alle cose immobili, e dissero *euritma* una stanza, ed alle cose mobili, e dissero *euritmo* un incesso, una danza. Il solo ritmo senza elevazione o abbassamento di voce eccita un sentimento gradevole, come si ha dagl' istromenti di sola pulsazione, se con varietà d' intervallo di tempo tra i colpi proceda ordinatamente. Nella statua per convincersi dell' effetto dell' euritmia basta confrontare una statua egizia, nella quale le proporzioni tutte sieno esattamente conservate, ma le braccia siano distese parallele al tronco, gli arti inferiori appajati secondo una linea retta, tutta la figura a piombo, con una statua greca, la quale non ha solamente giuste le sue proporzioni, ma per la sua movenza esprime un sentimento di vita. Nella danza scorgesi l'euritmia dove nessuna violenza,

nessun contorcimento della figura, ma soltanto un' agevolezza di posizioni successive e di movimenti degli arti del tronco del capo, altronde non facili ad eseguirsi, ma che non pajono eseguiti con isforzi penosi a chi li vede, sono distribuiti col ritmo musicale. E nell' incesso ancora che esprime dignità non affettata e grazia della persona indicata così superiormente ne' due versi di Tibullo in lode della sua Sulpizia:

Illam quicquid agit, quoquo vestigia flectit,
Componit furtim, subsequiturque decor.

L'euritmia è uno di que' pregi che sente intimamente ogni grande artista e ogni amatore delle opere delle belle arti esercitato nell' osservarle, del quale non si possono dar regole, il *furtim* di Tibullo, e che si può spiegare piuttosto per esclusione di difetti che per posizione di precetti. Non vi sarà euritmia in una fabbrica dove tutto sarà uniforme e ripetuto, non dove ogni parte sia dissimile dalla sua vicina: non sarà euritmo un edifizio nel quale l' occhio dell' osservatore non trova riposo, ma in ogni piccola parte incontra un ornamento senza oggetto, ed egualmente si stancherà della nudità e mancanza di ogni ornamento. Mancherà l' euritmia nell' interno d' una fabbrica nella quale l' osservatore è costretto a durar fatica per intendere i rapporti dei varj ripartimenti, come si notò nella prima parte di questo saggio, se non troverà ingegnosi partiti di figure, di lumi, di aperture; se nelle dimensioni tanto degli spazj quanto delle decorazioni non troverà le proporzioni convenienti a tutta la fabbrica o a ciascuna parte: cose tutte che Vitruvio abbracciò colle parole di *commodus aspectus*, e che Leone Battista, senza caratterizzarle con la parola di euritmia, ha così ben descritto (*Lib. V, cap.* 9): *In re omni primarium ornamentum est carere omni indecentia. Erit igitur decens partitio quæ non sit interrupta, non confusa, non perturbata, non dissoluta, non ex male convenientibus compacta, eritque membris non nimium multis, non nimium variis, non nimium dissonis atque deformibus, non quasi a cætero corpore divulsis et dissipatis, sed erunt omnia pro natura et utilitate et tractatione rerum agendarum ita definita, ita explicata ordine, numero, amplitudine,*

collocatione, forma, ut nullam partem totius operis sine aliqua necessitate, sine multa commoditate, sine gratissima partium concinnitate effectam intelligamus. La quale dottrina bene e chiaramente insegna come subito dopo l' ordinazione e la disposizione l' antico maestro abbia suggerito per iscopo dell' architetto l' euritmia.

18. Ritornerò a questo articolo dopo che avrò ragionato intorno alla simmetria mal confusa da alcuni coll' euritmia, e che è la quarta cosa delle sei nominate da Vitruvio. La definizione ch' egli ne dà è la seguente: *Symmetria est ex ipsius operis membris conveniens consensus, ex partibusque separatis ad universæ figuræ speciem ratæ partis responsus, ut in hominis corpore e cubito, palmo, pede, digito ceterisque partibus symmetros est, sic est in operum productionibus.* « La simme- » tria è un consentimento conveniente delle parti prese separatamente, » ed una corrispondenza di esse alla figura di tutta la costruzione » secondo una certa proporzione, e come nel corpo umano si ha la » simmetria per la proporzione che hanno tra loro le sue dimensioni, » espressa con la misura, come del cubito, del palmo, del piede o » del dito. » Dare una misura comune, *rata pars*, significa la proporzione di una grandezza ad un' altra, e per far questo conviene stabilire una qualche unità. Nell' esempio del corpo umano l' unità si prende dal piede, o dal palmo, o dal dito, o dal capo, ed è quella per cui si definisce numericamente la dimensione di tutte le altre parti e della figura intera, e la loro ragione. Queste ragioni si misurano col sentimento della vista, non già secondo la precisione numerica, ma prossimamente, e si approvano e piacciono quando sono le più abituali, si disapprovano e dispiacciono quando si discostano notabilmente da quelle. Le proporzioni o ragioni che chiamano abituali si conservano nelle produzioni della natura, come sono gli animali, dentro certi limiti, e trovansi corrispondenti all' espressione delle proprietà, dei movimenti, dell' indole della materia di cui sono composti i loro corpi, e del carattere di robustezza o agilità ad essi proprio. Nel medesimo corpo umano considerato nell' infanzia, nell' adolescenza, nella virilità vediamo le proporzioni cambiate, e con esse mutata ancora l' attività. Quindi accoppiando idee e trasportando alle opere

dell' arte di cui ora ragioniamo le proporzioni del corpo umano, sempre per noi, secondo Vitruvio, modello di belle proporzioni, abbiamo dello stesso, che volendo dare carattere e rappresentazione di robustezza alle colonne, osservarono i primi inventori degli ordini architettonici che il piede dell' uomo è la sesta parte della sua altezza, e questa *virilis corporis proportionem, firmitatem et venustatem in ædificiis præstare cœpit*, facendone l' ordine dorico. Indi calcando le stesse orme fecero il jonico, imitando la proporzione dei corpi delle donne, e diedero alle colonne in altezza otto diametri, e imitando la finezza dei corpi delle vergini diedero alle colonne corintie più di otto diametri d' altezza. E più generalmente insegnò Vitruvio (*Lib. III, cap.* 1): *non potest ædes ulla sine symmetria atque proportione rationem habere compositionis, nisi ut ad hominis bene figurati membrorum habuerit exactam rationem.* Nè potendosi presumere che una fabbrica, come quella di un tempio, sia simile al corpo di un uomo, mentre il carattere di quella è d' essere immobile, e la macchina umana è organizzata per essere suscettiva di molte e varie posizioni e movimenti, è manifesto che il sentimento di Vitruvio è diretto ad insinuare che siccome la bellezza del corpo umano risulta dalle sue proporzioni, così debba farsi nella fabbrica, onde vi sia una misura comune tratta dal carattere della stessa, la quale regoli le dimensioni delle parti tutte. In fatti per ispiegare anche più l' idea della simmetria adduce due altri esempi. Nelle baliste, macchine da guerra con le quali si scagliavano pesantissimi sassi, l' artifizio dipendeva da una fune tesa tra due capisaldi, la quale con una forza applicata al mezzo della stessa fune si faceva piegare ad angolo. Rimossa questa forza e lasciando scoccare la fune, il sasso collocato dinanzi si scagliava a grandi distanze. Quindi il modulo della balista era il foro adattato alla grossezza della fune fatta di capelli e di nervi, la quale grossezza era tanto maggiore quanto era più pesante il sasso da scagliarsi. Così negli odierni cannoni il modulo è il calibro della palla che si vuole scagliare, e l'anima si fa per le migliori sperienze di diciassette calibri, dai quali ancora si deducono la grossezza, i rinforzi, gli orecchioni dello stesso cannone. L' altro esempio addotto da Vitruvio è della costruzione delle barche

a remi, mentre l'interscalmio, cioè la distanza da uno scalmo all' altro, è il modulo della lunghezza, dato il numero dei remi di cui si vuol armare la barca, assegnando lo spazio libero da' remi alla poppa e alla prua. Dalla lunghezza si deduce poi la larghezza e il puntale, o pescare della barca stessa, la larghezza pei rapporti al comodo dei rematori e alla stabilità della barca, del puntale pei rapporti alla capacità dell' incavo e della resistenza che la barca dovrà incontrare per farsi strada nell'acqua. Nè diversamente si fa oggidì: e così ancora si fa nelle navi da guerra prendendo il modulo della lunghezza dalla distanza dei portelli delle cannoniere, e moltiplicandolo pel numero dei cannoni di cui si vuole armata la nave.

19. Ma la rispettabile autorità d' altri più severi ragionatori riguardando come arbitrarie queste applicazioni della bellezza delle proporzioni del corpo umano alle fabbriche, e volendo ridurre i principj della simmetria a dimostrazione, attribuirono alla forza de' numeri questo accordo delle proporzioni al sentimento della bellezza. E poichè la misura comune o il modulo in generale non conosce limiti se non che dal fatto di natura e dall' esperienza, che è la sicura guida delle opere dell' arte, attesochè ogni numero è l'esponente di una ragione, se si riferisce all' unità, perciò a quelle ragioni proposero di attenersi che l' esperienza dimostrò apportare al sentimento dell' udito la maggiore soddisfazione. Leone Battista osserva (*Lib. IX, cap. 5*): *Hi quidem numeri per quos fit ut vocum illa concinnitas auribus gratissima reddatur, iidem ipsi numeri perficiunt ut oculi animusque mirifice compleatur.* E Galileo osserva (*Dialog. III*) che l'occhio ancora, non pur l'udito può ricrearsi da quelle vibrazioni coincidenti di pendoli di tali lunghezze che esprimono le coincidenze de' suoni consonanti. Molto ancora si è detto della media armonia, la quale sola non porta all' assurdo, ove si tratti di definire l' altezza di una sola deducendola dalla sua larghezza e lunghezza, poichè essa non può eccedere la doppia larghezza anche se fosse infinita nella lunghezza; ciò che non si ottiene nè dalla media aritmetica, nè dalla geometrica. Ma considerando che l' astratto principio delle proporzioni numeriche e della coincidenza delle vibrazioni nella sensazione soave dei suoni non è mai disgiunto

dal ritmo, dalla successione dei suoni, dalla tempra o qualità dei medesimi, le quali differenze suscettive di tante varietà malagevolmente si ridurrebbero allo stesso astratto principio, se si osserva che la bellezza del corpo umano non risulta dalle sole proporzioni delle lineari dimensioni, ma dalla figura, dal contorno delle parti e dalle linee di flessione che ne fa la continuazione; che parimente nella decorazione architettonica non è la sola proporzione dei moduli, ma ancora la rotondità circolare delle colonne e la loro rastremazione, la curva delle volute, quella dei tori, delle gole dritte, rovesce, dei bastoni, delle striature delle colonne, miste con le linee rette dei plinti, dei listelli, vengono a costituire la bellezza e grazia dei profili, non senza molta ragione si conchiuderà che Vitruvio abituando il suo architetto a contemplare nella figura del corpo umano il tipo di quella simmetria che intende di definire, non già per farne un esemplare da imitarsi nelle opere dell' architettura, ma per penetrare od intendere l' effetto di tutte queste combinazioni di simmetria, di dimensioni e di bellezza risultante dalla figura dei contorni, ha proceduto filosoficamente e con frutto degli studiosi.

20. Ora ritornando all' euritmia che Vitruvio ha distinto dalla simmetria, osserva il Galliani che il volgo ha perduto l' uso della voce euritmia, confondendo con essa la simmetria, e che in questo errore si è lasciato tirare anche Perrault nel suo Commentario a Vitruvio, pensando egli che le due definizioni date dall' antico maestro, come di due distinte qualità, dicano la stessa cosa, e tutto con un discorso imbrogliato, parlando di convenienza di proporzione che le parti della fabbrica debbano avere tra di loro. Lo stesso Galliani, coll' appoggio di Wolfio e di Milizia, dopo di esso stabiliscono che l' euritmia insegna l' eguale distribuzione dei membri dell' edifizio, e per ottener ciò, oltre molte altre considerazioni, una e principale sia che le due parti a destra e a sinistra sieno simili, che la porta sia nel mezzo; cosicchè l' euritmia consista nella posizione delle parti, la simmetria nelle proporzioni. Non si può dubitare in generale che non contribuisca alla euritmia delle fabbriche e al *commodus membrorum aspectus* di Vitruvio il pareggiare alla destra ed alla sinistra di esse il numero, la distanza

e le forme delle parti onde sono composte, ed il distinguere la parte di mezzo se si parli dell' aspetto esteriore, o dell' interno ancora se sia un tempio o un edifizio regolare a qualsivoglia altro oggetto fabbricato ed ampio. Ma non è questo soltanto che costituisca l' euritmia, perciocchè se per conseguirla colla parità dei membri s' introdurranno delle parti superflue, come si vedono delle porte, archi e finestre finte per solo ripiego e per mantenere la parità, è certo che sarà offesa l' euritmia. E sarà ancora offesa se le aperture superiori non corrispondano alle inferiori, se un ordine gentile sarà sottoposto ad un ordine robusto, se le forme degli ornamenti saranno notabilmente disparate e dissimili ne' varj piani della fabbrica. Si offende l' euritmia collocando una fabbrica per sè abbastanza grandiosa in uno spazio vasto ed aperto, senza che resti fiancheggiata da altri edifizj: o ancora se è circondata da altri vicini edifizj rispetto ad essa colossali. Non è euritma una piazza circondata da fabbriche continuate simmetriche ognuna per sè, ma che gli angoli disconvengono nell' incontro delle cornici. Oltre ciò l' euritmia dovrà procurarsi anche all' interno dell' edifizio, che sarà stucchevole se da ogni parte avrà simili divisioni e successioni e grandezze. Si può generalmente osservare che la simmetria, la quale consiste nella proporzione delle parti dell' opera tra di loro ed al tutto, non è la sorgente dell' euritmia; ma la mancanza della simmetria danneggia l' euritmia, la quale non dipende da precetti, ma dal solo genio inventore dell' architetto. In fatti la simmetria ha ricevuto molte regole: l' euritmia non le ha, dalle quali però sorgono le bellezze dell' architettura di ogni carattere. Ed è tanto vero ciò, che lo stesso Vitruvio insegnò potersi recedere talvolta dai rigorosi canoni della simmetria, laddove osserva che (*Lib. III, cap.* 2) *venustatem persequitur virus, cujus si non blandiamur voluptati proportione et modulorum adjectionibus, ut id in quo fallitur temperatione adaugeatur, vastus et invenustus conspicientibus remittetur aspectus*: ciò che sagacemente fu avvertito da Leone Battista (*Lib. IX, cap.* 7) dicendo: *sunt oculi natura percupidi pulchritudinis atque concinnitatis, et in ea re se præstant morosos atque difficiles, neque scio unde sit cur magis quod desit flagitent, quam probent quod adsit*; ciò che non meno nell' architettura

che nelle altre belle arti porge occasione a censure e ragionevoli e indiscrete.

21. Seguono le altre due considerazioni dette da Vitruvio *decor et distributio* che debbe avere l'architetto, e che compiono il di lui dovere. Il decoro delle costruzioni architettoniche *est emendatus operis aspectus probatis rebus compositi cum authoritate. Is perficitur statione, quæ Græcis θεματισμος dicitur seu consuetudine, aut natura.* « Decoro è » l'aspetto corretto della fabbrica composta di cose approvate auto» revolmente: e si conseguisce stando alle massime ricevute, che i » Greci chiamano *tematismo*, e sono di consuetudine o di natura. » Gli esempi che egli soggiunge spiegano il senso di questo precetto. A Giove fulminatore, al Sole, alla Luna deggionsi fare tempj ipetri, cioè aperti nel tetto, perchè gli effetti di questi numi sono sempre nella luce e nello spazio libero. A Minerva, a Marte, ad Ercole facciansi i tempj dorici, non convenendo a questi numi indicazioni di delizie, ma rappresentazioni di forza e di sodezza: a Bacco jonici: a Venere, a Flora, a Proserpina corintj: a fabbriche esternamente magnifiche facciansi accessi, atrj, vestiboli ampj. Si offende il decoro se si appongano i dentelli alla cornice dell'ordine dorico, come se al fregio dell'ordine jonico s'appongano i triglifi: che è appunto la spiegazione delle parole *probatis rebus compositi cum authoritate*. L'erudito Schneider dubita se Vitruvio abbia bene interpretato la parola *statione* colla greca *θεματισμὺς*, e se l'abbia ragionevolmente derivata dalla consuetudine. Θεματισμὺς dice Schneider *cum a natura distinguitur continet ea omnia quæ hominis voluntas libido et consuetudo posuit, statuit, et in usum vitæ induxit.* Ma io trovo che la parola greca *θεματισμὺς* significa posizione o massima, la quale può essere stabilita o per alcune ragioni cui non si debbe rinunziare, o per consuetudine. Le ragioni d'arte non permettono per massima di applicare gli ornamenti di un ordine ad un altro, e di confonderne il carattere: la consuetudine introdusse che si dovesse annunziare col carattere della fabbrica il nume cui il tempio era destinato: e ciò è tanto vero, che questa consuetudine non continuò, quando si cessò d'ergere tempj a que' numi. Ma non cessò la consuetudine di annunziare cogli esterni

proporzionati accessi le grandiose fabbriche. Il decoro poi di natura, così detto da Vitruvio, deriva dalla salubrità e dai doni particolari de' luoghi ne' quali si fabbrica per rispetto all' aria, agli aspetti, alla luce, alla posizione più o meno difesa dall' intemperie dell' atmosfera.

22. L' ultima delle cose indicate da Vitruvio, nelle quali consiste l' architettura, e che formano il dovere dell' architetto, è la distribuzione, colla qual voce intende di esprimere due attenzioni che gli conviene d' avere. La prima è di valersi, quanto più può, dei materiali proprj del luogo nel quale si debbe ergere la fabbrica. *Distributio est copiarum locique commoda dispensatio parcaque in operibus sumptus cum ratione temperatio quæ Græcis dicitur* οἰκονομία. Non si ha da per tutto sabbia pura e magra, nè ottima calce, nè marmo eletto, nè legname fino: e la provvista di tali materiali può riuscire difficile e dispendiosa. Dove non vi è sabbia di cava, conviene valersi dell' arena del fiume lavata e purgata dal lezzo e dalla terra, o della sabbia di mare parimente lavata e mondata possibilmente dal sale: e dove non si ha nè abete, nè sapino, conviene valersi del legname di cipresso, o di pioppo o d' olmo, se sono più facili ad aversi: e sempre *sumptus cum ratione temperatio*. Perciocchè vi sono alcune combinazioni di circostanze nelle quali a forza debbonsi metter in opera alcuni materiali che sembrano comuni, e non pertanto conviene trarli da lontano e con notabile spesa. Vi sono dei paesi ne' quali non si trova facilmente sabbia pura, nè in cave, nè nel fiume vicino. Su questo articolo non si può transigere, e conviene procurarla da lontano, senza di che non si costruiscono muraglie se non che debolissime e che facilmente si sfasciano, come non si può, nè si debbe transigere sull'articolo delle fondamenta, nelle quali, già avverte Vitruvio, conviene lavorare *sine avaritia* (*Lib. I*, *cap.* 3). L' altra attenzione, quanto alla distribuzione, è di aver riguardo alla condizione di quelli pei quali si fabbrica, dovendosi aver presente che altro è fabbricare per uso de' padri di famiglia, pei ricchi, per quelli che vogliono fabbriche dignitose e magnifiche, pei potenti e fortunati, per quelli che sono alla direzione del governo; altro è fabbricare in campagna

per governo degli affari rustici; altro per delizia. Debbonsi proporzionare i materiali all' oggetto della fabbrica. Fu un' insania di Caligola (*Leone Battista, lib. IX, cap.* 8) fare a' suoi cavalli una stalla di marmo, ed egualmente una follia di Nerone quella di coprire d'oro le muraglie, e di ornarle di gemme. Ma sarebbe sconveniente se per un tempio insigne, se per una reggia non s' impiegassero i materiali più scelti e del più fino lavoro.

23. E all' argomento dell' economia, colla qual voce non s' intende il solo risparmio di spesa, ma la giudiziosa maniera di farla, si hanno due avvertimenti dati dallo stesso maestro. Uno è che ben a ragione non si debbe confidare la direzione di una fabbrica a quegli architetti che non sono bene istruiti nell' arte, e che sono da lodare que' padri di famiglia i quali in simili occasioni stabiliscono « *ipsos potius esse digniores ad suam voluntatem quam ad aliorum pecuniæ consumere summam.* L' altro avvertimento deriva dalla legge antica fatta in Efeso: *dura conditione, sed jure non iniquo constituta*, la quale all' architetto che assumeva un' opera pubblica di architettura per un dato prezzo da lui avvisato e accordato, se a lavoro compiuto e dietro alla stima stava nel convenuto gli si faceva onore: se la spesa superava di un quarto il prezzo avvisato, questo gli si abbonava dal tesoro pubblico: se eccedeva tale misura, egli doveva soffrirla a suo carico: legge che Vitruvio desiderava fosse in vigore appresso il popolo romano non solamente pei pubblici, ma anche pei privati edifizj (*Lib. X, præf.*).

24. Nel capo di Vitruvio, del quale ho procurato di superare le difficoltà, si contengono i doveri incumbenti all' architetto, i quali debbono essere noti a quelli che intraprendono di giudicare delle opere d' architettura, se vogliono che il loro giudizio sia fondato e giusto. E conviene avvertire con Leone Battista che (*Lib. X*, § 9) *Facere quæ usui commoda videntur et quæ posse pro instituto et fortunæ ope fieri non dubito: non magis est architecti quam operarii fabri. Sed præcogitasse ac mente judicioque statuisse quid in omni parte perfectum atque absolutum futurum sit ejus unius est ingenii quale quærimus. Ingenio igitur inveniat, usu cognoscat, judicio seligat, consilio componat, arte*

perficiat oportet, quod aggrediatur: e questa traccia debbe seguire anche il censor delle opere di questa grand' arte.

25. Dopo tutto quello che si è detto intorno al giudizio delle opere d' architettura civile nella prima parte di questo Saggio rispetto alla fermezza, e in questa seconda parte intorno alla composizione degli edifizj interpretando il capitolo di Vitruvio, il quale contiene i fondamenti della logica architettonica, rimane da considerarsi ciò che ha rapporto alla venustà e che dipende dalla decorazione. In varj tempi e appresso diverse nazioni questa parte dell' architettura ebbe diverse modificazioni. Nelle altre due essa non poteva se non che procedere a un modo, da che la fermezza e stabilità delle fabbriche dipende da leggi le quali sono immutabili: nell' altra parte che riguarda l'uso è certo che essa si debbe dirigere a norma delle istituzioni e costumi sociali, e delle reciproche convenienze e convenzioni. Ma nella parte che riguarda la decorazione e la venustà quest' arte fu ed è suscettiva di forme tanto diverse. La greca e la romana derivata da quella stabilirono nel giudizio delle più colte nazioni il gusto dell' arte. Sarà questo l'argomento della terza parte di questo Saggio, dove si esamineranno i principj della decorazione quanto alla venustà.

PARTE TERZA.

1. Per compiere il ragionamento intorno ai principj che debbono guidare il giudizio delle opere di architettura civile, nelle quali secondo la ragione, come avvisa Vitruvio, si vuol ottenere fermezza, uso e venustà, dopo di avere nella prima e seconda parte di questo Saggio fatto discorso della solidità vera ed apparente, e della disposizione delle fabbriche, onde corrispondano per l'uso al loro oggetto, dalla quale in molta parte dipende la venustà, rimane a continuare la considerazione sulla venustà, argomento da non potersi ridurre a regole costanti e determinate, e forse impossibile o almeno difficile ancora da richiamarsi a principj ne' quali si abbia il consentimento universale.

2. Vitruvio sulla fine del VI libro raccoglie in un periodo le idee fondamentali di questa ricerca e del giudizio che si debbe fare sulle opere di architettura. *Omnium operum probationes tripartito considerantur, idest fabrili subtilitate, magnificentia et dispositione. Cum magnificenter opus perfectum aspicietur ab omni potestate, impensæ laudabuntur: cum subtiliter officinatoris probabitur exactio: cum vero venustate proportionibus et summetrii habebit auctoritatem, tum fuerit gloria architecti.* Che è quanto dire che una fabbrica può essere magnifica, può essere lavorata con esquisita esattezza e finezza, ma non essere bella, perchè la bellezza risulta dalla disposizione delle sue parti, dalla proporzione delle stesse tra di loro e col tutto, dalla simmetria, soli pregi che formano la gloria dell' architetto.

3. Prima di passare oltre, osserverò come tutti gli espositori di Vitruvio abbiano ritenuto questa lezione del suo testo e quale versione ne abbiano dato.

Daniele Barbaro nella sua versione italiana così: Egli si prova un' opera o per la sottigliezza dell' artefice, o per la magnificenza, o per la disposizione. Quando si vedrà l' opera perfetta magnificamente con ogni potere, egli si lauderà la spesa.

Perrault nella sua traduzione francese così: Quando si vede un lavoro nel quale si è impiegato tutto ciò che la ricchezza di un personaggio potente può somministrare, si loda la spesa.

Galliani nella sua traduzione italiana: Quando si vede un' opera tirata con ogni possibile magnificenza, si loda la spesa.

Ortiz nella sua traduzione spagnuola: Quando vediamo un edifizio grandemente magnifico, lodiamo soltanto il materiale.

Newton nella sua versione inglese: Quando l'opera è compiuta con tutta la possibile magnificenza, si ammira il dispendio.

Il solo erudito Schneider nella sua nuova edizione di Vitruvio seguendo il parere di *Meister*, laddove si legge *ab omni potestate* vorrebbe che si leggesse *a domini potestate*; al che sembra inclinato anche Perrault: lezione non autorizzata da verun codice, e che presenta un sentimento manifestamente diverso da quello che volle esprimere l' antico maestro. Il padrone *dominus* o quello che fa la spesa per la fabbrica, ancorchè spenda quanto può, che è il valore della espressione *a domini potestate*, non riuscirà a fare una fabbrica magnifica se non sarà dotato di corrispondente fortuna. La frase vitruviana *ab omni potestate* comprende scelta e ricchezza di materiali, grandiosa mole dell' edifizio, ampiezza di spazio, grande spesa, *impensae laudabuntur*, e che tutt' i poteri concorrano a dare alla fabbrica l' attributo di magnifica. Se il padrone non è abbastanza ricco, potrà bensì agognare a questo, ma ciò sarà o con lavori proporzionati a' suoi mezzi, o lasciandone qualche parte incompleta, e finalmente dando una magnificenza relativa alla sua fortuna, e non tale da potersi apprezzare dagli osservatori, i quali ignorano gli affari del padrone e giudicano della fabbrica da quello che dessa presenta.

La magnificenza avrà per carattere principale che niente vi sia di finto e simulato per risparmio di spesa, ma che quando si presenta alla vista sia di fatto quale apparisce, scultura, intaglio, marmo.

4. La magnificenza, per valermi di antichi esempi, si può ammirare nelle piramidi d'Egitto, comunque caratterizzata da Plinio (*Lib. XXXVI, cap.* 10) *pecuniæ regum stulta ac otiosa ostentatio.* Così ancora la magnificenza si può riconoscere nella scena di M. Scauro, della quale dice lo stesso Plinio (36. 2): *tercentum sexaginta columnas marmoreas M. Scauri ædilitate ad scenam theatri temporarii et vix uno mense futuri in usum viderunt portari silentio legum.* In questo esempio la magnificenza risulta dal breve tempo di un mese destinato a spettacoli, a confronto del grande dispendio per tradurre e disporre a luogo sì gran numero di colonne nella scena di un teatro; e nelle piramidi si può ammirare la magnificenza di fabbriche erette per gareggiare coi secoli.

5. Per dare un esempio della squisitezza e sottigliezza del lavoro ricorderò il tempio di Cizico, *in quo filum aureum commissuris omnibus politi lapidis subjecit artifex eburneum Jovem dicaturus intus coronante eum marmoreo Apolline. Tralucent ergo structuræ tenuioribus capillamentis, tenuique afflatu simulacra refovente præter ingenium artificis ipsa materia quamvis occulta in pretio operis intelligitur* (Plin., *lib. XXXVI, cap.* 27). Nel quale lavoro non solamente spicca l'industria dell'artefice nel far risalire quel filo d'oro da tutte le commessure delle pietre lisciate che componevano le muraglie e forse la volta del tempio, ma ancora il pensiero che la luce ripercossa da que' fili d'oro diffondesse uno splendore, per cui il bianco avorio della statua di Giove e il marmo della statua d'Apollo acquistassero un più dolce e gradito aspetto, giacchè così mi sembra doversi intendere quel *tenui afflatu simulacra refovente.*

Magnifico ancora era il tetrastilo degl' Imperatori Gordiani, fatto con ducento colonne di pari misura, cinquanta per lato, di marmo corintio, numidico, simadito, claudiano, tratti tutti da lontani paesi, e di colore vario, e diversamente macchiati per quanto conghietturarono i Commentatori dello storico Giulio Capitolino che ne serbò la memoria.

La magnificenza si ha dai mosaici, dai pavimenti lavorati di fini marmi, dalle muraglie incrostate di bassi rilievi, dalle pitture a buon fresco nelle volte e nelle muraglie.

6. Ma delle tre doti indicate da Vitruvio, la terza, che è la venustà, esige la maggiore considerazione, come quella che risulta e dipende dalla figura, grandezza, disposizione, successiva proporzione del tutto e delle parti ond' è composta la fabbrica e la sua decorazione, la quale d' ordinario è la prima che colpisce il senso e predispone il giudizio dell' osservatore; se pure non lo determina, ciò che si può riguardare come un' anticipata opinione che conturba il retto modo di giudicare. E poichè per avviso dello stesso maestro, e pel fatto *aliter Ægypto, aliter Hispania, non eodem modo Ponto, dissimiliter Romæ, item cæteris terrarum regionum proprietatibus oportere videntur constitui genera ædificiorum, quod alia parte solis cursu prematur tellus, alia longe ab eo distat, alia per medium temperata*, onde per la differenza del clima e delle altre particolarità fisiche dei paesi sono obbligati gli uomini a disporre le loro sedi in modo da coglierne i vantaggi, i comodi, e da fuggirne gl' incomodi e danni o pericoli per quanto possono; si aggiungono le ragioni morali, cioè la diversità dei costumi, dei modi di vivere e di sociare, le varie forme dei governi politici, dei passatempi, degli spettacoli, dei culti religiosi, le quali cose nei medesimi paesi col progresso del tempo soggiacciono a variazione o per amore di novità o per la comunicazione tra le nazioni, e per le emigrazioni, per guerre, per viaggi. Così l'architettura egizia, greca o romana, l' araba, la gotica, ancorchè essenzialmente diverse per quello che riguarda la diatesi e la decorazione delle fabbriche, sono però capaci dell' attributo della venustà, giacchè per la solidità non possono essere che a un modo, e per l' uso debbono corrispondere alle esigenze particolari dei tempi, dei costumi, dei climi. Intendesi per venustà di una fabbrica quel carattere per cui essa si annunzia, ed eccita nell' osservatore un sentimento piacevole perchè corrispondente all' uso che di essa dee farsi, onde può giudicarsi bella la fabbrica d'una prigione e di un palazzo di delizie. La venustà in architettura di qualunque maniera non è la sola leggiadria delle forme, ma l' armonica corrispondenza di proporzioni e di figure delle parti e del tutto riguardanti l' oggetto della fabbrica. Nella stessa Italia la maniera dei teatri antichi non è riguardata oggidì se non che come

un oggetto di curiosità: i tempj, le basiliche, i fori, i bagni non si costruiscono come gli antichi dei Romani e dei Greci, nè del pari si adornano.

7. Sarebbe una discussione di difficile esito quella che si volesse intraprendere per istabilire, se l'architettura abbia un tipo di bellezza, che chiamerò ideale e costante, tanto nella diatesi, quanto nell'ornamento delle sue produzioni. Se non che la stessa sua incostanza in varj tempi e in varie regioni per cui essa si trova o eccedente o mancante rispetto a certi limiti, dispone o insinua a giudicare che vi sia un carattere di bellezza nelle fabbriche, intorno al quale ancorchè indeterminato s'aggira l'umano intelletto. Indi discendendo ognuno in sè stesso e considerando la forza della consuetudine, facilmente s'induce a riconoscere che dipende per molto da questa il giudizio delle opere di quelle arti che non hanno un tipo di natura costante d'imitazione.

8. Ma ancora qualunque sia la forza della consuetudine, qualunque la varietà del gusto dell'arte dell'architettura, qualunque sia il modo di apprezzare la magnificenza o l'esecuzione del lavoro, è sempre vero il principio che la venustà dipende dalle proporzioni e dalla simmetria. Vitruvio per dare un tipo di venustà naturale che abituasi al sentimento del bello anche nelle fabbriche scrisse: *Non potest ædes ulla sine symmetria atque proportione rationem habere compositionis, nisi ad hominis bene figurati membrorum habuerit exactam rationem.* In conseguenza di che egli annovera la proporzione del corpo umano bene figurato. In altro modo volle insinuare lo stesso sentimento L. B. Alberti: *Apertissimis veterum admonemur rationibus esse veluti animal ædificium in quo finiundo naturam imitari opus sit.*

9. Sembra che Vitruvio abbia applicata questa idea particolarmente ai tempj, *in ædibus deorum in quibus operum laudes et culpæ æternæ solent permanere*, ma in progresso l'applica ancora alle altre opere, rimarcando che gli uomini si sono serviti di misure comuni di dimensioni dedotte dalle membra del corpo umano, quali sono piede, cubito, digito, palmi; e che le proporzioni delle grossezze e altezze delle colonne sono dirivate dalle proporzioni del piede all'altezza della statura dell'uomo robusto, della delicata donna e della gentile verginella.

Sarebbe per altro una vana e frivola occupazione quella di voler dimostrare che niente vi è di più dissimile in ogni rapporto materiale quanto la fabbrica d' un tempio dalla struttura del corpo umano bene formato e considerato nello stato della sua migliore figura, cioè nello stato consistente della sua giovinezza e non alterato dall' età o dalle infermità. L' uomo è una macchina mobile pieghevole, che ha in sè la facoltà di squilibrarsi e di rimettersi in equilibrio; la fabbrica ha per suo primo carattere la stabilità e la immobilità. Ma la bellezza del corpo umano si desume dalla simmetria delle parti esterne eguali a destra e a sinistra, dalla proporzione delle stesse nelle loro dimensioni lineari, per cui rendonsi atte alle loro funzioni, dalle figure dissimili delle parti che si succedono nella loro continuazione, dalle curve che formano i contorni, le quali sfuggono il tumido ed egualmente l' arido, curve che hanno la loro sesta nell' occhio d'ogni uomo, ma più squisita nell' occhio dell' eccellente pittore o scultore. Non resta però che nell' edificazione dei tempj non convenga e non siasi consigliatamente fatto uso delle proporzioni del corpo umano, per la pianta e per l' altezza, per la navata maggiore e per la trasversale valendosi appunto delle dimensioni date da Vitruvio.

10. Questo è ciò che vuol far intendere Vitruvio. Non è già l'imitazione materiale delle proporzioni umane nei tempj o nelle fabbriche, ma l' aver presente al suo ingegno il bell' effetto che producono le proporzioni. È vero che le proporzioni sono belle anche nei corpi degli animali, e corrispondono alle azioni cui sono destinati. Ma questo stesso dimostra che la fonte della bellezza sta nelle proporzioni, dalle quali dipende il contorno e la figura delle parti. Essendo poi l' uomo il più immediato oggetto di rapporto all' altro uomo, si acquista la facilità e l' abitudine di giudicare dallo stesso dell' effetto delle proporzioni e della risultante bellèzza. Ma, come riflette Leone Battista, nella moltitudine dei corpi umani che giudicansi belli non si trovano in tutti le medesime esatte proporzioni, anzi a di lui parere, *vel ea re maxime qua non conveniunt, eadem ipsa re inesse quippiam aut impressum aut insuffusum sentimus, cur quæ dissimillima sunt, tamen una esse admodum venusta profiteamur.* Ciò che avrebbe rapporto alla

metafisica questione, se una sia soltanto la forma del bello, o possa essere moltiplice; questione che quì non introdurremo per non discostarci soverchiamente dal nostro oggetto presente.

11. Leone Battista continuando a meditare su questo argomento, riflette esservi certamente nelle figure degli edifizj applauditi qualche cosa di eccellente e di perfetto per natura che eccita l'anima e immediatamente si sente. Pare che la forma, la dignità, la venustà di essi consista in alcune parti; che se tu le levi o le diminuisci di mole e di numero, o le accresci o le muti o le trasporti ad altro luogo, tutto si vizii e la bellezza svanisca; onde si possa stabilire che tre cose debbano combinarsi per produrre la venustà degli edifizj come ne' corpi umani, cioè il numero delle parti ond' è composto, la finizione o il contorno delle stesse e la loro collocazione. Il numero delle parti dipende dall' uso che le medesime hanno e possono avere, senza deformità nascente da mancànza o da superfluità, i quali vizj, quando appariscono, scemano o distruggono la bellezza. La finizione, che io chiamo contorno delle stesse parti, dipende, secondo Leone Battista, dalla proporzione delle dimensioni loro. Or queste dimensioni, secondo il mio parere, debbono essere considerate in tutte le direzioni dalle quali dipende la figura, e presentano all'occhio forme più o meno piacevoli, più comode all' uso, più o meno bene connesse e continuate colle vicine; e finalmente nella collocazione, la quale contribuisce a rendere venusto il complesso di tutte.

12. E per dimostrare con un esempio l'influenza di queste tre condizioni nel produrre la venustà delle fabbriche, prendiamolo da una scala che convenga fare ad un palazzo per ascendere dal piano terreno al primo piano. Se questa sarà doppia senza offrire alcuna particolare ragione della sua duplicità, cosicchè dallo stesso sito nel pian terreno conduca ad un identico sito nel piano superiore, gli altri pregi de' quali quella scala può essere dotata, e possono meritare lode di venustà, saranno viziati da questa superfluità, e non produrrà venustà ancorchè essa per sè sia magnifica e ben lavorata pel materiale. Che se al contrario la scala doppia sarà disposta con due rami distinti, i quali si presentino a quelli che si accostano da punti opposti, i quali

rami poi si uniscano in un ramo solo ascendente dal ripiano, dove i primi giungono, oppure se la scala cominci ad ascendere per un solo ramo, che giungendo al primo ripiano si divida in due, i quali guidino ad appartamenti diversi nel corpo della fabbrica, poste le altre condizioni eguali, riuscirà magnifica e insieme venusta, perchè la sua duplicità avrà un manifesto uso e ragione. Ne abbiamo l'esempio sott'occhio in questo stesso palazzo delle scienze ed arti, dove la scala che si presenta nel fondo del peristilio e dirimpetto a chi entra per la gran porta è bella, scenica, magnifica, ma ha l'evidente vizio della inutile duplicità senza offrire alcun comodo da questa derivante: ed abbiamo ancora l'altra grandiosa scala interna, che da un ramo solo ascende divisa in due dopo il primo riposo, i quali danno accesso a sale poste di fronte e lateralmente.

13. Ho preso l'esempio d'una scala apposta ad un palazzo, perchè la grandiosità delle scale appartiene ai tempi posteriori alle costruzioni greche e romane, e delle quali non ci rimangono esempi d'antico, nè sussistenti, nè dedotti da ruderi, nè espressi da precetti. Vitruvio ci ha dato la misura delle scale per ascendere al piano dei tempj, notando che la larghezza dei gradi non sia maggiore di due piedi, e l'altezza non minore di nove pollici, nè maggiore di dieci, le quali misure riscontransi di fatto nel peristilio de' tempj di Pesto, dove servivano piuttosto ad uso di sedili che di gradini, come le gradinate de' teatri, giacchè per l'ascesa e discesa sarebbero riusciti troppo faticosi e pericolosi, onde, siccome conghietturò il P. Paoli, si può credere che di tratto in tratto fossero apposti degli scalini di mezza larghezza e mezz'altezza più proporzionati al passo degli uomini. E per le scale delle case, Vitruvio (*al Lib. IX, cap.* 2) non dà se non che le misure di scale di solo uso domestico interno, indicando la larghezza e l'altezza dei gradini dedotta dalla proporzione dei lati e dell'ipotenusa d'un triangolo rettangolo che sieno come 3, 4, 5, proporzione non comoda al passo ordinario dell'uomo. Leone Battista (1. 13) si diffonde alquanto più sulla costruzione delle scale, ma non attribuisce a questa parte degli edifizj quell'importanza che vi attribuirono gli architetti più moderni, eccettuato Palladio, il quale sebbene

nel suo libro dell' architettura ragiona bensì da valente maestro intorno alla varietà delle scale, ma nelle sue più magnifiche costruzioni non diede a queste la maggiore importanza, e le introdusse a solo comodo ed uso senza che formino uno dei principali ornamenti e pezzi del fabbricato, come si fece e si fa da altri architetti di chiaro nome.

14. La finizione così detta da Leone Battista e che io chiamo il contorno ovvero la figura, la quale dipende dalle dimensioni dei pezzi prese in molte direzioni, è il secondo elemento della bellezza architettonica. La scala che abbiamo presa ad esempio sarà bella, se i piani degli scaglioni sieno orizzontali, cioè non inclinati sul davanti o all' indietro, se le loro altezze sieno eguali e corrispondenti al passo umano, se sieno rettilinei e non terminati da linee curve, convesse o concave, se le loro larghezze sieno uniformi in tutta la lunghezza, se non sieno successivamente molto numerosi, ma abbiano dei ripiani di riposo non troppo frequenti, se la larghezza degli scalini sia accresciuta dall' ovolo e listello piuttosto che tagliata verticalmente, se porge un' idea di sodezza, se sia bene illuminata da ogni parte, se riesca proporzionata alla grandezza e all' uso della fabbrica cui debbe servire.

15. La terza dote dalla quale risulta la venustà è la collocazione. L' esempio della scala serve ad ispiegare l' importanza di questo attributo. Trovano gli architetti che la situazione della scala sia una delle più difficili cose da determinare nella composizione di un edifizio. La scala o l' accesso alla medesima si debbe presentare a chi entra senza bisogno di guida che lo dimostri. Essa dee penetrare nel corpo della fabbrica in modo di servire egualmente bene agli appartamenti posti di fronte e lateralmente. Non deve però impedire la distribuzione interna, e come dice Leone Battista: *Ea de re ajunt scalis impediri operum descriptiones, sed qui volet scalis non impediri scalas ipsas non impediant:* riuscirà mal collocata la scala posta al di fuori della fabbrica e appoggiata come un' aggiunta; riuscirà mal collocata se sarà all' estremità della lunghezza dell' edifizio cui debbe servire piuttosto che nel mezzo. Non riuscirà bella se sarà portata sino ad un alto piano sempre con le stesse aperture, oppure se dovrà servire egualmente ai bassi uffizj di un palazzo come ai più nobili usi.

16. Se si farà con simile analisi l' esame d' ogni altra parte dell' edifizio, si riconoscerà che come piace nella figura umana il numero, il contorno o la figura delle sue parti, e la loro collocazione, e che qualunque mancanza o superfluità, o mutazione di luogo ne scema la bellezza, la quale appartiene non tanto all' avvenenza e alla dilicatezza, quant' anche alla robustezza ed alle forze, alla maestà ed alla pompa, come pure all' umiltà non disgiunta dalla dignità; così ancora nel giudizio della venustà nella fabbrica concorrere dee il sentimento di Vitruvio e di Leone Battista, che la considerazione della finizione, collocazione, proporzioni del corpo umano abitua l' occhio e l' intelletto a risentire gli effetti di questi elementi, a giudicare della venustà anche nelle fabbriche, ed a gustarne il carattere.

17. Ma v' è anche di più, e mi pare da doversi aggiungere un' altra osservazione essenzialmente indicata come elemento di bellezza, e della quale ne è riconosciuto l'effetto. Nel corpo umano colle altre bellezze riconosciamo accoppiarsi l' espressione della fisionomia, la vita dell' occhio e l'affetto placido o commosso che apparisce nella faccia, l'atteggiamento agile, leggiero, maestoso o grave, nativo o acquistato per arte. Nella statua che rappresenta il corpo umano si può sino ad un certo segno, ancorchè essa sia immobile, dare ciò che gli artisti chiamano la movenza, ed esprimere nella figura col rilievo dei muscoli maggiore o minore la robustezza e la delicatezza, e nella positura la maestà o l' avvilimento, e nella faccia l' espressione di un affetto abituale o occasionale. Non pare a prima giunta che un edifizio sia suscettivo della bellezza che deriva da sì fatti rapporti. Ma non pertanto riflettendovi alquanto, ben s' intende che la quantità e la distribuzione della luce attribuisca così nell' esterno come nell' interno un genere di bellezza che ognuno sente e riconosce, di che può fare grande profitto l'architetto bene calcolando la posizione dell' edifizio che intraprende di costruire. La quantità e la distribuzione della luce imprime alla fabbrica un carattere di letizia o di tristezza, di libertà o d' angustia, di sicurezza o di pavore, di maestà, di umiltà o d' indifferenza. Ciò si può riconoscere nell' esempio della scala, la cui bellezza, oltre gli altri pregi che abbiamo indicati,

si giudica insieme da una bene intesa distribuzione di luce derivata dall' alto o dai lati, per cui non siano nè abbagliati, nè ingannati dall' ombra quelli che ascendono e discendono, e ciò egualmente in ogni tratto della stessa, e possano godere degli ornamenti del vaso nel quale essa si contiene: così un cavedio vitruviano o cortile interiore di un palazzo potrà riuscire lieto e scenico se avrà nel suo fondo o lateralmente qualche apertura, per cui l' occhio possa trascorrere, e la luce diffondersi; a meno che non sia molto ampio relativamente all' altezza del fabbricato che lo cinge; mentre al contrario sarà cupo e tristo, se chiuso tutto all' intorno da alte fabbriche non riceverà la quantità di luce che converrebbe. Avvisò già Vitruvio essere diverso l' effetto di una costruzione all' aperto o in luogo chiuso, e si ha non di rado occasione di osservare come una bella fabbrica eretta in uno spazio ampio e di molta luce, senza l' ajuto dirò così d' altre fabbriche a discreta distanza, la quale limiti la diffusione della stessa, non reca non pertanto un sentimento di piacere o d'ammirazione per la sua magnificenza, quale si ha se sia temperata la luce senza che l' angustia dello spazio ombreggi di maniera l' edifizio, sicchè non si possa bene comprendere dallo spettatore.

È ovvia l' osservazione dell' effetto piacevole della luce bene distribuita con certe leggi per le aperture delle finestre nell' interno degli edifizj; ed ognuno sa come ne' tempj particolarmente de' primi secoli del culto cristiano si temperava la luce o col piccolo numero delle aperture, o con le vetriate colorate a figure, ciò che mentre induce una maggiore facilità al raccoglimento e alla meditazione, concilia insieme alla costruzione architettonica un' impressione più maestosa e meno sfacciata. Il carattere di terrore che esprime la fabbrica delle prigioni presentando esternamente con grosse bugne, con piccole finestre, con la grossezza de' pilastri, con colonne tozze e pesanti, con la massa delle muraglie, con porte piccole, con angusti cortili, dipende dallo stesso principio.

18. E per rispetto alla figura, finizione o contorno, che è uno degli elementi della venustà nelle opere delle belle arti, a questo si debbe riferire particolarmente la decorazione degli edifizj che si ripete dai

così detti ordini d' architettura, cioè dalle colonne e dai membri che appartengono alla base delle stesse, e all' ornamento o trabeazione che comprende l' architrave, il fregio e la cornice, non che delle figure ed ornati delle aperture, dai così detti contrasti che risultano dall' interruzione delle linee rette nella pianta, e dagli avanti e indietro del corpo della fabbrica eseguiti con linee rette o curve, e dalla non uniforme altezza in tutta la lunghezza del fabbricato. Ora siccome i diversi sistemi architettonici de' varj paesi possono o almeno si propongono di aspirare alla lode di venustà, con tali mezzi variamente combinati si potrebbe ricercare per qual ragione l' architettura greca e romana debbano avere la preferenza. Non sarebbe già un paradosso, se s' intraprendesse di persuadere che ogni sistema di architettura ha eguale diritto alla lode di venustà, avendo le doti di numero, di finizione e di collocazione, come lo ha alla lode di magnificenza e di squisitezza di materiale lavoro, non che di proporzioni soddisfacenti. Nell' insigne fabbrica del Duomo di Milano o si riguardi la pianta, o si consideri l' altezza delle navate, o le colonne che sostengono quelle grandiose e pesanti volte marmoree, o gli ornamenti dei fianchi esteriori o del fondo esteriore del coro, si può cavillare, ma non si può dissimulare che l' essenziale per la bellezza v' è tutto, e non si può non ammirare la forza d' intelletto ed il genio dell' uomo che ebbe un così alto concepimento. Non è già così nel prospetto della facciata o nella guglia che si erge dal mezzo, o in alcune mutazioni fatte alla pianta per successivi particolari motivi, dove non si è mantenuto il carattere originale. Che se poi negli ornamenti di scultura, di statue, di mensole, di baldacchini, di piccole guglie, di merlature v' è ridondanza, la quale può cagionare distrazione all' osservatore, conviene anche riflettere che l' uniformità e monotonia in sì grande e magnifica mole sarebbe stata contraria all' oggetto di rimovere ogni idea di povertà e di risparmio, e per questo stesso principio di grandiosa ed ornata magnificenza non si offende della mancanza di quelle subordinate attenzioni che nell' esterno e nell' interno le sarebbero dovute.

19. Ma investigando onde sia derivata la preferenza che per consentimento delle nazioni più colte s' impartisce all' architettura greca e romana, si può conghietturare che nella mancanza di esemplare dato dalla natura a quest' arte i Greci avendone preso uno dalla capanna di legno suggerita dalla necessità del ricovero, abbiano condotta l'arte a metodo di ragione, deducendo dalle parti di quella le parti degli ordini e l' ornamento che ne risulta, limitando così il capriccio e l' arbitrio.

Non abbiamo alcuna regolare memoria o trattato dell' architettura gotica, ancorchè fabbriche di tal genere, e specialmente di grandiose moli di tempj abbondino in varj paesi d' Europa. Vediamo alcune particolarità in quelle fabbriche costantemente osservate, come sono gli archi acuti tanto nelle volte, quanto ne' sopralimitari delle porte e delle finestre, colonne esili dove sono solitarie, o aggruppate come in fasci allorchè occorre esprimere forza di sostentamento, archi impostati immediatamente sopra i capitelli delle colonne, capitelli variati, trafori moltiplicati, guglie, baldacchini, mensole: ma non ci è nota veruna disciplina direttrice dell' arte, per la scelta e proporzione dei membri, per la loro collocazione, nè pel carattere che si volesse imprimere alla fabbrica. Nell' architettura greca e romana possiamo darci qualche ragione del ritrovamento e della distinzione degli ordini, cioè di avere distinto il diverso carattere che si vuole esprimere nell' opera architettata, di robustezza, di delicatezza, di gentilezza indicati coi nomi di Dorico, Ionico, Corintio, onde sebbene le membra a ciascuno convenienti fossero a un dipresso simili, perchè rappresentanti gli stessi pezzi che formano il corpo e il coperto della capanna di legno, le dimensioni però di ciascuno avessero delle differenze relative al carattere principale dell' ordine. Questo principio di rappresentazione è riguardato da Vitruvio e dai migliori maestri come quello che costituisce la bellezza intrinseca dell' architettura greca e romana, e regge sino ad un certo segno ad un esame anche rigoroso. Imperocchè le aperture degli usci o delle porte rastremate nell' alto e più anguste di quello che nella base, e che hanno per conseguenza gli stipiti non verticali, ma inclinati e convergenti, quali conviene di farli secondo Vitruvio, imitato da Palladio in alcune sue costruzioni, rappresentano

bene la maggior forza che fanno gli stipiti per sostenere il sopralimitare, e meglio ancora se questo sia formato di tre pezzi diritti, due inclinati e convergenti che sostengano il terzo orizzontale come se fossero tre lati d'un poligono inscritto nel semicircolo, dei quali se ne vede qualche esempio per eccesso, direi così, di ragione, ma non si fanno oggidì e non appariscono di figura venusta. Sarà forse una bellezza quella di togliere alle colonne doriche la base, come si ha nell'esempio dei tempj Pestani, ne' quali le colonne per la loro grossezza e per la proporzione all' altezza non maggiore di uno al cinque rappresentano grande robustezza di sostentamento, e un tale partito può aver ragione per essere adottato anche laddove l' oggetto della base tolga dello spazio sul piano e riesca incomodo ai molti che debbono concorrere, senza di che non sarà nè bello nè utile. I triglifi e le metope sono un ornamento dedotto dalle testate delle travi che nella capanna si appoggiano sugli architravi per sostenere l' impalcatura o il tetto e gl' intervalli tra le stesse, ma per questa medesima rappresentazione non si dovrebbero introdurre egualmente nella facciata e nei fianchi dello stesso edifizio ordinato di dorico. I dentelli e i mutoli che rappresentano le travi dei tetti e i travicelli che vi si appoggiano sopra per sostenere le tegole non dovrebbero essere disposti in modo che i dentelli nel jonico cadessero sotto i modiglioni, come però si fa senza disapprovazione. La cornice sporta all' infuori, che esprime la grondaja e il gocciolatojo, come potrebbe a ragione soprapporsi agli ordini nell' interno e ne' luoghi coperti, e come nel frontispizio triangolare d' una facciata si potrebbe ragionando applicare egualmente ai lati inclinati e alla sottesa orizzontale la stessa cornice? Ciò che però è comune da vedersi, non dispiace e si trova elegante.

20. Non è una bellezza intrinseca quella di un ordine d' architettura compinto di piedestallo, base, colonna, capitello, architrave, fregio e cornice diviso e distinto colle sue membra della migliore proporzione e figura. Un tale aggregato solitario posto nel mezzo di una piazza che sostenga una statua, a mio parere non ha venustà alcuna, ma l' acquista sì tosto che molte colonne simili a certe distanze adornano un piano e sostengono un fabbricato, con numero, finizione

e collocazione, che sono gli elementi della venustà o concinnità architettonica, cioè di quella proprietà che con altro nome si chiamò euritmia da Vitruvio, della quale abbiamo discorso nella seconda parte di questo Saggio che non si riduce a determinati precetti, ma è sentita dall'architetto, il quale osservato abbia e meditato sulle fabbriche più o meno applaudite dal comune degli uomini, e riflettuto che come per eccesso e profusioni d'ornamenti la venustà si confonde o si perde, così per abuso di rigorosa ragione onde vogliasi sempre dedurre da un tipo di natura ciò che si rappresenta e non si conceda alcuna latitudine alla fantasia ed al genio inventore, la composizione riesce gretta e meschina.

Nel difficile assunto di quest'ultima parte del presente Saggio ho procurato d'indicare ciò che la ragione può suggerire all'esercizio di una delle belle arti creatrice insieme di opere nuove, e contenuta da precetti e da consuetudini. Questi stessi principj servir debbono per giudicare delle opere dall'arte stessa create; avendo sempre presente che la venustà in esse si ottiene piuttosto coll'ischivare i difetti, di quello che si ottenga con positivi ed immediati precetti.

DELLE SOCIETÀ ISRAELITICHE

DI

DOMENICO MONGA.

Estratto.

Ad onta dello stato di oppressione in cui sono caduti gli Ebrei, si rendettero essi commendevoli per alcune virtù loro proprie e per molti servigi prestati all' umana società.

Dalla stretta unione della morale con un culto semplice, più relativo ai sensi che allo spirito, trassero essi due principj o due precetti, quello di secondare il voto della natura colla riproduzione, e quello di soccorrere i loro fratelli bisognosi; queste due massime rimasero sempre in pieno vigore presso quella nazione.

Mentre il celibato riguardasi da altri come l' apice della perfezione religiosa, gli Ebrei considerano come il principale de' loro doveri quello di crescere e moltiplicare; giacchè Dio, creando il mondo e dopo il diluvio riparandolo, agli uomini ingiunse di popolare la terra, ad *Abramo* promise innumerabile posterità, a' suoi successori una potenza nazionale. Questo principio servì forse a preservare lungo tempo gli Ebrei dall' universale corrompimento; l' uomo nell' età in cui le passioni si sviluppano, chiamato a soddisfarle secondo la legge, il matrimonio vedendo non soggetto a formalità fastidiose, nè a legami di eterna schiavitù, la sua felicità ripone nell' essere capo di una

famiglia, padre di una prole numerosa; giacchè, come insegna la Scrittura, i figliuoli de' figliuoli sono la corona della vecchiaja.

Portati gli Ebrei da altro precetto ad amare i fratelli loro al pari di loro stessi, esercitano verso di quelli l'ospitalità, e soccorrono i poveri tanto del loro paese, quanto delle provincie più lontane. Tanto più trovansi impegnati ad esercitare questi atti di beneficenza, quanto che trovansi senza patria e come esuli sulla terra, speranzosi sempre di riunirsi in nazione. La sventura riunisce coi più stretti vincoli gli infelici; i più agiati soccorrono i bisognosi, coi quali hanno comune l'origine e la credenza, e ben raro si vede l'Ebreo mendicare da uno straniero il pane del dolore.

Non bastano queste riflessioni a conciliare una stima agli Ebrei; il commercio altresì è ad essi debitore della sua prosperità; le scienze hanno fatto per mezzo di quella nazione varj progressi.

L'invenzione delle lettere di cambio onora quel popolo attivo ed industrioso. In vece di cambiare con difficoltà gli oggetti l'uno contro l'altro, come in addietro avveniva, s'introdusse la comodità di cambiare col mezzo delle lettere somme ed oggetti di qualunque natura posti a grandissime distanze, dal che crebbe il valore de' metalli e delle manifatture. *Condillac* opina che gli stessi progressi fatti avrebbe l'agricoltura se il mezzo medesimo si fosse applicato a mettere in valore le terre, come si fa dei metalli.

Tra le scienze la medicina dee altresì molto agli Ebrei. Essi dappertutto si applicarono a quell' arte con frutto, e *Freind* nella sua *Storia della medicina* non dubitò di asserire che nel medio evo erano essi i grandi maestri di quell' arte salutare. Si diedero essi ancora nelle diverse età alla composizione dei farmachi che raccomandata vedesi fino nell' Ecclesiaste.

Noto è a tutti i dotti il nome di *Spinosa*, celebre pel suo sapere nelle matematiche; quell' ingegno ardito, ma grande, tentò l'analisi della forza della materia, e attribuendo all' universo un' anima, spiegar volle con ordine geometrico i fenomeni della natura; il di lui sistema giustamente confutato dagli apologisti della religione, in mezzo a molte assurdità contiene sublimi pensieri e metodi affatto nuovi di

ragionare. L' astronomia va pure di molti progressi debitrice agli Ebrei, i quali nel secolo decimoterzo raccolsero ed in nuovo ordine disposero le tavole alfonsine.

Nelle scienze morali si vide ai tempi nostri in *Mendelsohn* rivivere *Platone*, consolare l' umanità colle speranze d' un avvenire lieto, e coll' uso d' un raziocinio più chiaro e preciso portare nell' animo umano un pieno convincimento.

Se alcun ramo delle umane cognizioni trascurarono gli Ebrei, fu quello delle belle arti; non si elevarono essi al di sopra della mediocrità nella pittura, nella scultura, nella poesia, nell' eloquenza. Il culto loro, che le immagini proscriveva, non poteva promuovere le arti del disegno; la poesia e l' eloquenza, appoggiate principalmente all' immaginazione, non prosperarono presso un popolo schiavo. Tacquero le Muse tra gli Ebrei dopo la distruzione del loro tempio, nè più potrebbero far risonare la loro voce armoniosa se non in paesi ove l' Ebreo liberamente godesse di tutti i diritti dell' uomo. Sono parimente le circostanze che fanno gli oratori, e gli Ebrei nel gran Sinedrio tenuto a Parigi non lasciarono di pronunziare discorsi eloquentissimi.

Ora come mai questo popolo per tanti titoli benemerito cadde in odio presso tutte le nazioni e tutti i governi? Per quali umane cagioni diventò l' oggetto del disprezzo universale? Si può rintracciare l' origine di questo stato di cose nelle politiche vicende di quella nazione e nelle variazioni avvenute nel dogma religioso.

Il vecchio Testamento offre ad ogni istante quadri terribili e lo sviluppamento di grandi passioni. I figliuoli di *Finees* che uccidono a migliaja i loro concittadini; *Jefte* che sacrifica la propria figlia; *Samuele* che taglia a pezzi il re *Agag* prigioniero di *Saul*; *Jehu* che svena i re di Giuda e precipita dall' alto del palazzo una regina; infinite vittime immolate in forza dell' anatema del Signore; i Madianiti distrutti, a riserva di poche vergini divise tra i soldati e i sacrificatori, e tant' altri esempi di questo genere agl' intelletti superficiali presentano l' idea della vendetta e della crudeltà, come di cose approvate da Dio, e di quest' idea abusarono talvolta i moderni settarj, e specialmente i Puritani, dati particolarmente alla lettura della Bibbia. Gli

Ebrei dispersi furono meno crudeli, perchè privi di sacerdozio e di impero, e frenati dalle pacifiche interpretazioni de' loro rabbini.

Il punto dogmatico concernente la venuta d'un Messia conquistatore dell'universo fatto era per eccitare la gelosia di tutti i governi. Veggonsi quindi nella storia sorgere di tempo in tempo impostori, che mandati da Dio dicevansi per assoggettare gli uomini alla legge, e sovente compressi non furono gli sforzi de' loro seguaci senza spargimento di sangue. Se un uomo ambizioso, dotato di grande carattere, pieghevole agli eventi, eloquente e destro nel guadagnare proseliti, ardito e valoroso, quale si dipinge *Maometto*, comparso fosse o comparisse nell'Asia o in qualche paese dell'Europa ove non si abbondasse di lumi, e ove numerosi fossero gli Ebrei, non potrebbe forse calcolarsi l'esito d'una rivoluzione, la quale per incognite fila si stenderebbe e riunirebbe individui di tutte le parti del mondo. Non si tratta d'una piccola frazione di popolo dispersa sulla superficie della terra; si tratta d'una popolazione che, sebbene dispersa e slegata, nella sua unione ipotetica presenterebbe un corpo più forte di quello ch' era allorchè dominava la Palestina.

Dee pure avvertirsi che l'ebraica è una di quelle religioni che pretendono un dominio esclusivo sulle coscienze, e quindi più forte nasce in quelli che la professano l'avversione contro qualunque altro culto o qualunque altra setta religiosa, e più grande l'intolleranza. Quindi l'anatema di tutte le terre che dette non sono *Sante* nella Bibbia; quindi le sentenze crudeli nel Deuteronomio e nel Levitico pronunziate ed eseguite contro i figliuoli di Belial, cioè contro tutti coloro che non erano a parte della comunione ebraica; quindi le alleanze colle altre nazioni da *Mosè* vietate, forse solo a fine di evitare l'idolatria, e da un popolo rozzo ed ignorante interpretate come divieto di tutte le relazioni politiche. Quel popolo, benchè incivilito ed istrutto, benchè disperso ed errante, non dimenticò i pregiudizj della sua origine, e i suoi vizj crebbero in proporzione della sua infelicità e della perdita de' suoi diritti.

Quegl' infelici pretendono tuttora d' essere i prediletti del Signore, benchè scandalosamente allontanati si sieno dalle massime più sante

della religione ed abjurato abbiano il più bello della morale di *Mosè*, e ritenuti ne abbiano solo i riti, che frivoli e superstiziosi appellare si possono qualora praticati sotto altri climi che non quelli pei quali furono istituiti. Quindi frequenti allusioni adattate ai paesi caldi, digiuni introdotti originariamente per l'economia troppo necessaria dei commestibili, mentre il popolo era viaggiatore in mezzo ai deserti; quindi la circoncisione, preservativo nell'Oriente di malattie sconosciute ne' climi temperati; e intanto si obbliarono i precetti più santi del codice Mosaico, la remissione settennale dei debiti, il ritorno dei beni agli antichi possessori dopo cinquant' anni, la cura dell' agraria tanto nelle scritture raccomandata, ecc.

Si scusano gli Ebrei coll' allegare la situazione deplorabile alla quale ridotti furono dopo la distruzione del tempio, e la riforma religiosa dal *Talmud* adattata alle circostanze d' un popolo oppresso e vagabondo, nella quale come in via di compensazione de' perduti diritti fu loro accordato di esercitare l'usura nel traffico ed anche di deludere la fede ne' contratti. Pretendesi di fatto di raccogliere da qualche passo di quel libro che delitto non sia l' ingannare l' uomo che non è Israelita; e questo conciliò a quella nazione l' odio universale, e molti scrittori profani e sacri portò a dipingere la stirpe infelice d' Abramo come un' orda di assassini.

Grandi persecuzioni ebbero quindi a soffrire gli Ebrei sotto gl' imperatori Romani, sotto i re di Siria e d' Egitto, sotto *Erode Idumeo*, sotto gli Arabi e i Persiani, e da *Tiberio* relegati ne furono 4000 nella Sardegna in pena de' loro furti, come un bene reputandosi che per l' insalubrità di quell' aria perissero. I Cristiani e i Musulmani si segnalarono nella crudele persecuzione d' una setta, dalla quale traevano comune l' origine; si videro quindi gli Ebrei spogliati dei loro beni e banditi dalla Turchia, banditi dalla Spagna, venduti come schiavi in Inghilterra, privati de' beni loro e saccheggiati tumultuosamente in Francia; e singolare riesce il vedere che mentre nella Spagna ed altrove si abbruciavano o per lo meno si esiliavano se il battesimo non ricevevano, nella Francia all' incontro si confiscavano i beni degli Ebrei che si facevano battezzare; il che *Voltaire* fatto disse, forse per

ironia, perchè frutto essendo quelle ricchezze dell' usura, dovevano secondo la morale evangelica restituirsi.

Gli apologisti di quella nazione come causa del suo digradamento e della sua corruzione morale assegnano l' oppressione medesima alla quale fu ridotta, le servitù particolari ad essa imposte, il disprezzo dagli altri popoli conceputo, la riduzione operata da una timida politica di tutta l' industria di quella nazione al solo commercio. Esclusi gli Ebrei dalle cariche, dagli onori, dalle civili rappresentanze, forzati si videro ad abbracciare la sola via in cui colle ricchezze potevano ottenere qualche considerazione, e in questo modo di vedere tutti i vizj loro sarebbero imputabili ai governi.

Il filosofo, che l' uomo e nulla più vede nell' Ebreo, vorrebbe che con buona e leale condotta riacquistasse la pubblica stima ed al pari degli altri godesse i diritti civili; ma i cangiamenti finora proposti non giovarono a migliorare i costumi, e quindi nè pure la condizione degl' Israeliti.

Nella legge di Mosè l' agricoltura doveva essere l'occupazione degli Ebrei, e lasciarsi il traffico ai forestieri. Il conquistatore di Gerusalemme traendo in cattività gli abitatori non impedì loro la coltivazione delle terre, non la vietarono loro i successivi imperatori; meno pericoloso sarebbe stato che divenuti agricoli, fatti avessero in qualche luogo prestiti lucrativi in derrate, anzichè divenire monopolisti della merce universale e di tutte le produzioni tanto gregge, quanto lavorate; meglio sarebbe stato ch' essi, fedeli alla prima loro costituzione, dati si fossero alla coltivazione delle terre, e lavorando in qualche paese quelle che quasi incolte rimangono, impedita avrebbero la diminuzione della popolazione avvenuta per mancanza di vitto. Il traffico offrì loro un mezzo meno faticoso, più pronto e forse più sicuro per arricchire. Qualche motivo potente indusse *Federico* il grande a vietare agli Ebrei qualunque lavoro agrario, qualunque traffico d' animali inservienti alla agricoltura, e quello ancora delle lane, sotto comminatoria di pena capitale. Potenti eransi renduti colla mercatura e col prendere in appalto alcuni rami delle regie finanze; forse si temette il loro eccessivo ingrandimento, se il monopolio conseguivano delle lane e dei panni,

del lino, degli animali da tiro, e se la facoltà illimitata di acquistare terreni loro lasciavasi; perciò si vollero ammessi a tutti i vantaggi sociali, ma si limitò l'incremento della loro grandezza, onde non recar danno agli altri sudditi di quel re. Fu egli stesso che della fede e della morale degli Ebrei diffidando, una modula di giuramento propose piena di frasi che quell'atto obbligatorio rendessero presso una nazione accostumata ad eluderlo; ma l'esperienza provò che poco giovavano quelle cautele nelle relazioni degli Ebrei coi Cristiani. *Federico* tollerò gli Ebrei, perchè tutte le religioni tollerava, ma li tenne sempre in quel grado in cui potessero riuscire non nocivi, ma proficui allo Stato.

Nella rivoluzione francese ottennero gli Ebrei tutti i diritti di cittadini, e cessò quella linea di separazione che dal restante della società li divideva. Il Governo però, timoroso di non trovare negli Ebrei quella gratitudine e quella corrispondenza che aspettare dovevasi da tanti benefizj, volle accertarsi dei sentimenti della nazione e delle sue disposizioni ad unirsi per mezzo dei legami sociali cogli altri popoli dai quali gli antichi pregiudizj e la lunga abitudine divisa l'avevano, e perciò un sinedrio raccolse dei Rabbini e di altri Ebrei più istrutti, ai quali propose diversi problemi politici e religiosi, dalla di cui soluzione risultare doveva se il culto ebraico non ripugnasse per avventura ai principj di una saggia tolleranza ed al sistema dell'ordine sociale. Soddisfacenti ed atte a tranquillare il legislatore furono le risposte, e si formò colle decisioni del Sinedrio una specie di codice addizionale che le leggi e i costumi ebraici uniformava al nuovo ordine di cose, e portava le antiche consuetudini a livello dei lumi del secolo, dei progressi della ragione, delle circostanze de' tempi.

Ma che? la pubblicazione di questo codice, lungi dal persuadere le menti accecate degli Ebrei a ricevere le nuove dottrine, benchè fondate sulla legge Mosaica, non distrusse le opinioni pregiudicate fino dalla più tenera infanzia ricevute; il Governo non raccolse alcun frutto dalla concessione di tutti i diritti civili, e gli Ebrei ostinati non videro in quella grand'opera se non una licenziosa filosofia, distruggitrice della loro religione. Il godimento de' diritti civili non risvegliò in essi

l'amore, il sentimento della patria, non suggerì l'obbedienza alle leggi comuni, non insinuò l'amore vicendevole ed il commercio dei benefizj colle diverse nazioni, il che dee intendersi della massa e non di que' pochi Israeliti che istrutti e spregiudicati meritano in qualunque paese si trovino la comune estimazione.

Il motivo per cui la riforma politica indicata non sortì l'effetto che se ne poteva attendere nel proposto incivilimento o piuttosto accomunamento sociale degli Ebrei può ripetersi dalle loro particolari associazioni. Nè le migliori leggi, nè le massime o le verità più chiaramente dimostrate giovano a cambiare le opinioni, i costumi di una tribù giudaica, e così pure le abitudini da una società contratte mai non cangiano di natura, mentre la medesima sussiste; la sola separazione adunque di quelle famiglie che vivono riunite potrebbe estirpare i pregiudizj religiosi che le sottraggono ai doveri naturali e civili, e questo è quello che ora si va a mettere in chiaro.

Corporazioni in questo senso non si diranno le accademie o i licei o altri simili stabilimenti, nei quali il desiderio di erudirsi riunisce insieme i coltivatori delle scienze e delle arti, i quali, dopo avere in certi determinati tempi data opera all' istruzione del genere umano, tornano nel seno della grande famiglia. Il nome di *corporazione* sembra doversi soltanto applicare a quelle aggregazioni d' individui che in luoghi separati vivendo sotto particolari leggi e discipline, formano un corpo interamente staccato dalla società generale. Soggiornando essi nello stesso recinto, circondati sempre dagli stessi oggetti, contraggono tra di loro i legami più intimi d'abitudini, e quindi di vizj come di virtù.

Qualunque specie d' occupazione produce effetti diversi nella maniera di pensare, ed influisce direttamente sopra il carattere morale, il che si vide allorchè tra di noi esistevano i corpi delle arti, dei quali ciascuno aveva lo spirito della propria, distinto da una diversa indole dell' arte medesima, donde nascevano odj, risse e contese giudiziarie che l'industria incagliavano in vece di promuoverla con libera emulazione.

Non sarà possibile il migliorare lo spirito e quindi la condizione degli Ebrei, finchè si lasceranno vivere in corpi disgiunti dagli altri

sudditi; nè la forza delle leggi, nè l'esca dei benefizj, ma la sola separazione bensì potrà renderli socievoli e meno tenaci nel conservare gli antichi loro pregiudizj. Finchè essi rimangono in separato recinto sotto gli occhi degli avi, de' padri, de' maestri, de' ministri del loro culto, rimarrano sempre vincolati ai principj della loro educazione, nè mai cangeranno di spirito o di costumi; ma posti in commercio abituale con tutto il rimanente della popolazione, forzati a conciliarsi la stima di tutti, perderanno a poco a poco le prevenzioni insociali e quella specie di antipatia che li divide dai seguaci di un altro culto.

La sola incorporazione di un popolo con un altro, come dalle storie si raccoglie, ha potuto qualche volta fonderli insieme, e di parti eterogenee formare un tutto uniforme d'indole, di carattere, di costumi. Se i conquistatori dell'Europa e della Cina mescolati non si fossero coi popoli soggiogati e tolti quindi dalle loro foreste, rimasti sarebbero quasi selvaggi; ma per quella mescolanza divennero Romani, Franchi, Cinesi; e venendo alle sette, vedemmo gli Ugonotti turbolenti finchè stretti furono in particolari associazioni, rientrati quindi dopo la presa della Rocella nel seno della società, ed annoverati tra i migliori sudditi della Francia.

Una tribù ebraica viene costituita dalla concentrazione di molte famiglie in un recinto, d'ordinario non vasto, nel quale ammucchiate respirano spesso un'aria insalubre che produce talvolta malattie epidemiche, ed imprime sul volto delle persone un carattere quasi distintivo della setta o della nazione. Egli è dentro que' recinti che l'inganno è in onore, innocente ed onesta si reputa la frode, non illecito il furto; che si tosano o si alterano le monete, che si sottraggono alle inquisizioni della giustizia le prove dei delitti, nascondendosi le cose rubate in reconditi sotterranei, dove se ne cambia sovente la forma.

Sono ormai venti o trent'anni da che gli Ebrei sono stati in alcuni paesi ammessi ai diritti dei cittadini, nè perciò hanno punto cangiato di carattere e di costumi; ancora sussiste in essi l'inclinazione ai frodolenti guadagni, ancora l'orrore per la stirpe di Canaan, o sia

pei seguaci di altro culto, ancora la trascuranza dell' agricoltura e l' amore privativo del traffico, benchè la prima sia loro per costituzione raccomandata. Divenuti gli Ebrei possessori di terre ubertose, non cessano tuttavia di applicarsi al commercio, il quale per mezzo di una industria poco dilicata riunendo nelle mani loro tutto il numerario, dà loro la facoltà di tassare a loro talento i sudori del colono e del manifattore, ed il vitto fin anco di tutti i privati.

Le concessioni fatte in diversi Stati agli Ebrei veggonsi rivolte a danno dell' intera società dall' esistenza delle tribù o corporazioni ebraiche. In queste si possono scorgere come altrettante *mani morte* che succhiano l' umore vitale del corpo politico per farlo circolare a loro benefizio. Finchè gl' Israeliti si terranno separati dal rimanente della società, non può sperarsi di vedere in questa ristabilito l'equilibrio delle ricchezze, perchè d' uopo sarebbe il restituirle quello che ad essa viene involato colle giornaliere concussioni, e lo spirito di cospirazione troverà sempre raggiri onde eludere le più sagge disposizioni politiche.

Nella vita sociale il libero commercio degli uomini tra di loro procura all' anima una soave espansione, sommette l' egoismo alle leggi create dalle convenzioni, reprime le passioni perniciose dell' odio, della gelosia, della insensata cupidigia, e la beneficenza insinuando, ravvicina le classi superiori alle inferiori e toglie le distanze o le linee odiose di separazione.

Aggregati gli Ebrei alla comune famiglia acquisteranno quella pulitezza che forma l'ornamento dell' umanità, e che apre la strada a tutte le virtù che beare possono i mortali. Forse le donne loro maggiormente accostumate alla solitudine, all' isolamento, più difficilmente adotteranno nuovi costumi. Ma allorchè sciolte dalla domestica schiavitù avranno gustati i vantaggi della vita sociale, e quello tra gli altri di conservare in luoghi aperti e ventilati la salute non meno che le avvenenti loro forme, benediranno la mano che le ha tratte da uno stato di abbiezione per innalzarle alla dignità della specie umana.

Altri vantaggi incalcolabili risulteranno da questa mescolanza: le diverse sette confuse si guardano e servonsi a vicenda di stimolo onde non dare alcuno scandalo con atti profani, dal che torni disonore alla

setta medesima; e l'esempio se ne vede sovente ne' paesi ove mescolati sono cattolici e protestanti. Gli Ebrei confusi coi Cristiani dimenticherebbero le loro superstizioni, acquisterebbero costumi onesti, maniere urbane, nuove abitudini e quello spirito di tolleranza che forma il miglior vincolo di unione fra gli uomini. Di fatto laddove non hanno quartieri separati, come a Parigi ed a Londra, dagli altri uomini punto non differiscono; nell' Alsazia all' incontro, nella Polonia ed in altre provincie dell' Europa ove vivono rinchiusi, portano impressi sul volto i segni della loro prigionia o del loro confinamento, e scolpiti nel cuore i germi dell' avarizia collegati con quelli della perfidia. Col miglioramento dello stato morale acquista pure il fisico un nuovo vigore ed una forma meno spiacevole e più interessante per l'immediata influenza che una sana e libera respirazione esercita sul meccanismo animale.

Togliendosi in questo modo la causa primaria de' vizj che le tribù e le associazioni ebraiche disonorano, i Governi potranno ripromettersi pegni d'amore, di fedeltà e di ubbidienza alle leggi da que' sudditi che *nuovi* dire si potrebbero, giusto non essendo il chiamare con quel nome i membri di separate comunità, i di cui costumi contrastano coi generali principj dell' umanità e della giustizia.

I dommi più santi del culto Mosaico che gli Ebrei riterranno, gioveranno a raffermare tutti gli uomini nella credenza che l'amore di Dio e del prossimo è il fondamento di tutti i doveri sociali; che il matrimonio è uno stato di perfezione; che una prole numerosa onora un padre; che l'ozio dee fuggirsi come causa del libertinaggio e dei delitti che turbano la pubblica sicurezza.

Sciolte le società ebraiche, cesseranno gli spergiuri e le arti della corruzione che si adoperavano onde sottrarre talvolta un colpevole al rigore delle leggi, sul falso principio che l'infamia del delitto commesso da un individuo ricadesse sull'intera società; e una polizia giusta e severa meglio potrà esercitare la sua vigilanza sopra uomini sparsi nella società comune, che non sulle corporazioni sempre intente con tutti gli sforzi ad eluderne le provide cure.

Solo potrebbero peggiorare di condizione i poveri che da queste società parziali erano soccorsi ne' loro bisogni ed assistiti nelle loro malattie; più non avendoli i facoltosi sotto gli occhi, nè più trovandosi cogli antichi vincoli legati a quegl' infelici, non più eserciterebbero forse quegli atti di pietà che la parte migliore formavano della loro morale religiosa.

Non dee dissimularsi che l' universale precetto di sovvenire i bisognosi viene forse in gran parte meglio osservato tra gl' Israeliti che non tra i seguaci dell' Evangelio; ma mentre non può supporsi che i ricchi Ebrei accomunati coi Cristiani perdano affatto le loro virtù, è pure certissimo che tra i Cristiani molti profondono le loro ricchezze in ristoro degli afflitti, degl' infermi, degl' indigenti, e che di tutte queste largizioni approfitterebbero i nuovi membri della società universale, cosicchè i poveri delle particolari corporazioni rientrerebbero nella condizione di tutti quelli che ora sostiene la cristiana beneficenza.

« Uscite, benefici Israeliti, da quelle tombe che nascosta racchiu- » dono sì bella virtù, e seco voi portatela a destare nobile emula- » zione nel mondo cristiano! Il legislatore *Mosè* non limitò gli atti » di beneficenza ai soli individui della vostra comunione; egli vi » prescrisse di amare lo straniero, di dargli il pane, di vestirlo se » lacero, di confortarlo nelle sue avversità: *Io sono l' eterno vostro* » *Dio*: *l' eterno ama lo straniero*.

» Questa legge di natura, consacrata dalla religione, sia sempre » scolpita nel vostro cuore, onde osservarla verso i mendici, qualun- » que sia la loro origine e il culto che professano! Le infermità dei » vostri fratelli troveranno liberali soccorsi in ospizj renduti ad essi » comuni. Le case di ricovero e d' industria accoglieranno nel loro » seno tutti coloro che vivono nell' ozio per mancanza di lavoro. » Fate un nobile uso delle vostre ricchezze, alcuna parte applicandone » alla dotazione di que' sacri asili degl' infelici. L' umanità che risplen- » deva nelle vostre azioni generose verso i miseri vostri fratelli, si » estenda sopra tutti quelli che hanno il carattere di uomini! »

SULLA REAZIONE

O

SPINTA INDIETRO DELL' ACQUA

CHE ESCE DAI FORI DEI VASI

DI

VINCENZO BRUNACCI.

Il signor Daniele Bernoulli nell' immortale sua opera dell' Idrodinamica, alla fine della tredicesima sezione, nella quale tratta della forza repellente dell' acqua nell' uscire dai vasi, riferisce alcuni esperimenti onde confermare col fatto l' estimazione che di quella forza ha dato. Ora siffatte sperienze essendo a me sembrate non abbastanza dichiarate per assicurarci della giusta valutazione di un fenomeno così importante, io mi determinai a farne altre nuove, molto più che non mi pare di aver letto che altri siasi occupato d' interrogar la natura su questo punto. Avanti però d' entrare in materia credo bene di riportare quanto ha detto quel geometra sommo.

Ut vim repellentem experimento recte cognoscere liceat, adhiberi poterit vas quod habeat formam parallelopipedi, ejusque pondus sumi tam vacui, quam aqua pleni, posteaque indagari ratio inter amplitudinem vasis, et amplitudinem foraminis, quod in latere vasis esse debet, sicut et ratio inter altitudines aquæ supra foramen, et supra basin: inde deducere licebit rationem inter pondus vasis aqua pleni et cilindri aquei foramini verticaliter

superincumbentis. Porro ex observata amplitudine jactus habebitur velocitas aquæ: ex hac, si simul jungas quantitatem aquæ dato tempore effluentem pariter observandam, colliges amplitudinem venæ contractæ, quam comparare poteris cum amplitudine orificii.

His omnibus exploratis, suspendatur vas ex filo prælongo, adhibitâ simul cura, ut alium motum habere non possit, quam qui sit directioni aquarum effluentium contrarius. Tum demum aquis effluxus concedatur, et observabitur filum situm verticalem deserere et ex angulo declinationis cognoscetur vis repellens, eaque cum mensuris, quas indicavimus, comparari poterit.

Experimentum I.

Feci ipse aliquando omnia, ut nunc monui, visumque fuit regulam nostram recte confirmari: non potui tamen tum temporis sufficiente accuratione experimentum instituere, nec illud postea repetii.

Experimentum II.

Alio tempore rem aliter tentavi: vas nempe de quo omnes mensuras requisitas sumseram, aqua plenum naviculæ imposui in puppi: navicula aquis in alveo innatabat: deinde aquis ex vase effluentibus (ita tamen ut in naviculam non illiderent) navicula in plagam contrariam progressa est: velocitatem naviculæ ex spatio dato tempore percurso rectissime exploravi. Deinde inquisivi quantum ponduscum naviculæ esset appendendum, ut illo pondere sollicitata eandem velocitatem acquireret. Instituta deinde comparatione istius ponderis cum pondere cylindri aquei datæ diametri, inde rectissime theoriam nostram confirmari vidi.

Experimentum III.

Effluentibus aquis ex vase naviculæ superimposito in naviculam, hæc omnino immota permansit: id indicat impetum venæ aqueæ æqualem esse vi repellenti, ut demonstravi. Tum etiam si vena aquea directe impingebat in planum naviculæ affixum, hæc similiter immota stetit, quod rursus æqualitatem impetus et vis repellentis probat: at si vena oblique in planum incidebat, navicula quidem motum obtinuit, sed lentiorem.

Ora io mi lusingo che non si troveranno prive di qualche importanza le mie sperienze che quì sono per riferire e che formano il soggetto di questa Memoria. Esse non si troveranno affatto disgiunte dalle dottrine teoretiche, anzi prenderò questa occasione per esporre alcun mio concetto sulla natura di quella forza dell' acqua.

Descrizione della macchina.

§ 1. *A* (*Tav. IV, fig.* 1) è una tinozza superiore ripiena d'acqua, dalla quale essa sgorga nell' inferiore *B* mercè del cannello *EF*. La tinozza o vasca *B* è scompartita in due camere per mezzo di un diaframma come mostra la figura, e l'acqua passa da una camera all' altra traversando una fessura, che è a bella posta lasciata aperta tra il diaframma ed il fondo. In questo modo l' agitazione che l' acqua produce nel cadere entro la vasca *B*, tutta è racchiusa entro la camera *C*, e nella camera *D* resta tranquillissima. Alla vasca *B* è innestato un cannello piegato *GHO*, pel quale l' acqua vien fuori della vasca medesima; tanto al foro che dà il passaggio all' acqua della vasca *B* nel cannello *GH*, quanto a quello che dà il passaggio all' acqua dalla vasca *A* nel cannello *EF* sonovi le caterattine *ac*, *bd*, le quali servono a diminuire o crescere il passaggio dell' acqua. Queste due vasche *A*, *B* sono sostenute da un palco *TRQSXV*.

Nella faccia anteriore *SX* di questo palco sono conficcati due arpioni, dei quali uno è *fe*, e questi distanti tra loro circa un decimetro. Un cannone poi *IK* è imperniato a guisa di pendolo su di questi arpioni per mezzo di due prolungamenti del suo diametro, collocati al di fuori sotto l'orlo della bocca *I* del cannone, in guisa che egli può dondolare su di essi andando avanti ed indietro. La lunghezza di questo cannone è di circa un metro ed un terzo (*).

La bocca del cannone resta a piombo sotto la bocca *O* del cannello *GH*, e ad essa vicina, di modo che l' una guarda l' altra; e

(*) Metri, metri quadrati, metri cubi, chilogrammi sono le misure adoperate in questa Memoria, quando non sia detto diversamente.

siccome il diametro della bocca del cannone è 0,030, e quello del cannello *GH* è la metà, così ne segue che nelle piccole oscillazioni che può fare il cannone-pendolo, la bocca *I* continua a star sotto la bocca *O* del cannello suddetto *GH*, ed è da questa distante tre decimetri; ma questa bocca *O* è chiusa, e l' acqua scappa fuori del cannello per sei finestrelle laterali disposte a due ordini. Il detto cannello *GH* è unito colla bocca *I* del cannone-pendolo per mezzo di un budello, il quale da una banda è raccomandato esternamente ad un orlo posto alla summentovata bocca *I*, e dall' altra è legato attorno al cannello *GH*, due decimetri al di sopra dell' estremità *O*, ed è lasciato floscio, avendo al di sotto di quest' ultima legatura un taglio. Il diametro di questo budello quando è gonfiato è circa 0,070. Verso l' estremità *K* il cannone sospeso ed oscillante in *I* termina in un parallelepipedo rettangolo circoscritto al cilindro, alto questo parallelepipedo un decimetro, e fatto in guisa che nella sua faccia anteriore *KL* si possano incastrare diverse caterattine, avendo ciascuna luci di diversa grandezza.

Circa la metà *M* del cannone sono due uncinetti, l'uno dalla parte anteriore, l' altro dalla posteriore, ed a questi sono attaccati due cordoncini, i quali dopo avere accavalciato due pulegge *P*, *p* sostengono ciascuno un piattino di latta *g*, *h*. Aggiungo in fine che per rendere mobilissime queste pulegge, ciascuna di esse ha un asse di acciajo composto di due tronchi di cono, e questo asse gira in due finestrelle triangolari d' acciajo parimente col vertice in giù, onde esso asse non appoggia da ciascuna banda che in due punti. I perni poi coi quali è sospeso il cannone sono taglienti, e si appoggiano e giuocano negli arpioni *fe* ancora essi taglienti.

Preparazione della macchina per le sperienze.

§ 2. Chiusa l' apertura *L*, si riempie di acqua il cannone *IK* fino all' altezza di un decimetro e mezzo al di sopra del punto *I*, di modo che per questo decimetro e mezzo resta il budello gonfiato dall' acqua, poi esplorando bene con un piombino la situazione del cannone, si

pone nell' appiombo. Il peso poi di ciascun cordoncino col rispettivo piattino è lo stesso.

Ciò fatto, si pone nel piattino *g* tanto peso che ponga il cannone nello stato prossimo al moto, in quello stato cioè che ogni pesetto aggiunto, per quanto piccolissimo, tiri a sè quel cannone-pendolo, e lo levi dal perpendicolo; questo peso posto nel piattino *g* sarà la misura dell' attrito ed altra difficoltà che ha il cannone ad oscillare sopra i suoi perni.

Un astante vegliando ad alzare ed abbassare la caterattina del vaso superiore onde l' acqua si mantenga nell' inferiore a costante altezza, ed un altro alla caterattina *b*, affinchè l' acqua resti alla stessa altezza entro il budello, si apre la luce *L*. Allora l' acqua spinge indietro il cannone, e lo leva dal perpendicolo, a cui si riconduce ponendo a poco a poco dei pesi nel piatto *h*, e quando (discorrendo continuamente l' acqua dall' orifizio *L*) il cannone è tornato all' appiombo, e vi sta in tal guisa che ogni piccolissimo peso lo farebbe andare più avanti, si lasciano per un minuto o due le cose in questo stato, si scuote un poco l' apparato per vedere se tutto resta o torna al suo posto, e continuando sempre il cannone-pendolo a stare nell' appiombo ed in quello stato che per ogni piccolissima forza anderebbe avanti, allora si osserva il peso collocato in *h*.

Questo peso collocato nel piattino *h* è il necessario ad eguagliare la spinta dell' acqua riferita al punto *M*, più il peso collocato nel piattino *g*, e la forza dell' attrito e altra difficoltà che ha il cannone-pendolo per oscillare attorno dei perni. Egli è dunque eguale alla spinta dell' acqua, più il doppio del peso collocato nel piattino *g*; « dunque da questo peso posto nel piattino *h* sottratto il doppio del » peso posto nel piattino *g*, si ha la misura della reazione o spinta » dell' acqua. »

Conviene poi avere grandi avvertenze nell' operare. Entro quel budello si sprigiona dell' aria, e per questo onde essa scappi vi abbiamo fatto quel taglio vicino alla legatura superiore. L' aver turata la bocca *O* del cannello *GH*, e fatte le finestrelle laterali, dalle quali l' acqua debbe sgorgare entro il budello, ha per oggetto il fare che l' acqua

esca dal cannello *GH* con una direzione atta a produrre pressione sull' acqua inferiore, ed a quest' oggetto ed altri necessarj per la buona riuscita delle sperienze abbiamo usate altre piccole avvertenze e cautele, le quali non descriviamo perchè facili ad immaginarsi da chi è avvezzo a tali maneggi.

Sperimenti.

§ 3. Si avevano otto caterattine indicate quì sotto coi numeri 1, 2, 3, ecc. Nella prima era un forellino, il cui diametro era 0,0056; la seconda aveva due forellini, ciascuno di questo diametro; la terza tre forellini; la quarta quattro, e così via via fino all' ottava che ne aveva otto. Tutti questi forellini aver dovevano il diametro 0,0055, ma fatta accuratamente la ricognizione delle luci, se ne trovarono alcuni col diametro di 0,0054; altri col diametro 0,0055; ed altri col diametro 0,0056. Nelle caterattine che avevano più forellini, essi avevano i loro centri distanti l'uno dall'altro per lo meno due diametri.

La distanza dal centro della caterattina, nella quale era praticato il foro, o intorno a cui erano con simmetria disposti i fori se ve ne erano più di uno, era metri 1,271 dal punto di sospensione o perno *e*. La distanza dell' attacco *M* dal perno medesimo era 0,660. L' acqua si manteneva nel budello 0,135 prossimamente al disopra del medesimo perno *e*, dimodochè tutta l' altezza dell' acqua sul centro della luce era 1,406 prossimamente; dico prossimamente perchè, ad onta di tutta la cura nello sperimentare, non era possibile racchiudere che nello spazio di un centesimo il supremo livello dell' acqua nel budello.

Ciascuno degli sperimenti quì sotto riferiti è ripetuto quattro volte ed anco più, ed i risultamenti degli sperimenti non differiscono mai più di tre denari, peso di Pavia. Io riporto le misure ottenute con libbre, once e denari di Pavia, aggiungendo le corrispondenti misure in chilogrammi.

Libbra 1 pavese è chilogrammi = 0,318725;

$\frac{1}{12}$ cioè un' oncia . . . . . = 0,026561;

$\frac{1}{12 \cdot 24}$ cioè un denaro . . . = 0,001106.

Il peso p posto nel piattino g per mettere la macchina nello stato prossimo al moto è un' oncia = 0,026561 chilogrammi.

TAVOLA I.

Numero della cateratta.	Area o somma delle aree delle luci.	Peso totale posto nel piattino h. P.	Spinta o reazione dell' acqua. $P - 2p$.	Peso totale P in libbre, once e denari di Pavia.
1	0,000024611	0,13280	0.07968	— 5 —
2	0,000049222	0,20805	0,15493	— 7 20
3	0,000070365	0,29328	0.24016	— 11 1
4	0,000093259	0,37185	0,31873	1 2 —
5	0,000118716	0,45154	0,39842	1 5 —
6	0,000142440	0,52844	0.47532	1 7 21 $\frac{1}{2}$
7	0,000166196	0,60646	0.55334	1 10 20
8	0,000189096	0,66676	0,61364	2 1 2 $\frac{1}{2}$

RIFLESSIONI.

§ 4. Supponiamo per un momento che la spinta dell' acqua equivalga al peso d'un cilindro di acqua, il quale abbia per base l' area della luce da cui esce, e per altezza l' altezza dell' acqua nel vaso, o la distanza del supremo livello dal centro della luce medesima. Indicando per Q il peso di questo cilindro, dovrà verificarsi la proporzione $1,271 : 0,66 :: P - 2p : Q$; dovrà dunque essere in ogni sperimento

$$P - 2p = \frac{1,271}{0,66} Q.$$

Ora se rappresentiamo con f l'area della luce, si ha $Q = 1,406 \cdot f \cdot 1000$, essendo 1000 il numero che esprime quanti chilogrammi è un metro cubo di acqua; dovrà dunque in ogni sperimento essere

$$P - 2p = \frac{1,271 \cdot 1,406}{0,66} \cdot 1000 f$$

quando la supposizione sulla stima della reazione dell' acqua sia vera.

Nella seconda colonna della tavola che segue si trovano i valori della quantità $\frac{1,271 \cdot 1,406}{0,66} \cdot 1000 f$ per tutti gli otto sperimenti. Questi

valori non sono eguali ai rispettivi valori di $P - 2p$, i quali ho riferiti nella terza colonna, dunque l' ipotesi non è vera; studiando però su i numeri della seconda colonna, ho veduto che moltiplicando ciascuno per $\frac{6}{5}$, si ha con moltissima vicinanza il numero corrispondente nella terza colonna. I numeri della seconda moltiplicati per $\frac{6}{5}$ trovansi scritti nella quarta colonna. Facciasi $O = \frac{1,271 \cdot 1,406}{0,66} \cdot 1000f$.

Tavola II.

Numero della cateratta.	Valori di O.	Valori di $P-2p$ della tavola I.	Valori di $\frac{6}{5}O$.
1	0,066773	0,07968	0,080127
2	0,13355	0,15493	0,16025
3	0,19092	0,24016	0,22910
4	0,25303	0,31873	0,30364
5	0,32212	0,39842	0,38654
6	0,38648	0,47532	0,46377
7	0,45094	0,55334	0,54113
8	0,51307	0,61364	0,61528

Da queste sperienze adunque concluderemo che la spinta indietro o reazione dell' acqua è eguale « al peso di un prisma di acqua, il » quale abbia per base l' area della luce da cui l' acqua sgorga, e » per altezza un' altezza che sia sei quinti dell' altezza dell' acqua nel » vaso sul centro della luce medesima »; così se f è l' area della luce, v l' altezza dell' acqua sul centro di essa, la reazione dell' acqua sarà eguale al peso di un prisma $\frac{6}{5}v \cdot f$ di acqua.

Sperimenti.

§ 5. Accorciato il cannone-pendolo, e ridotto a tale che la distanza del centro della luce o della caterattina dal perno fosse 0,847, e lasciate esattamente tutte le altre circostanze come negli sperimenti

precedenti, per il che essendo la distanza del supremo livello dal perno 0,135, l'altezza del supremo livello sul centro delle luci sarà 0,982, abbiamo fatto nuove sperienze. E siccome queste sperienze, per quanto avessero una circostanza così diversa, ci hanno condotto alle stesse conseguenze, così acquista tutta la fiducia la regola per valutare la reazione dell'acqua, annunziata alla fine del precedente paragrafo.

Ecco le due tabelle per questi altri otto sperimenti. Posto p il peso per lo stato prossimo al moto, era $2p = 0{,}014378$.

TAVOLA III.

Numero della cateratta.	Area o somma delle aree delle luci.	Peso totale posto nel piattino h. P.	Spinta o reazione dell' acqua. $P - 2p$.	Peso totale P in libbre, once e denari di Pavia.
1	0,000024611	0,050339	0,035961	— 1 21 $\frac{1}{2}$
2	0,000049222	0,086316	0,071938	— 3 6
3	0,000070365	0,126148	0,111770	— 4 18
4	0,000093259	0,154920	0,140542	— 5 20
5	0,000118716	0,199200	0,184814	— 7 12
6	0,000142440	0,234600	0,220224	— 8 20
7	0,000166196	0,273342	0,258964	— 10 7
8	0,000189096	0,305432	0,291054	— 11 12

Facciasi $O = \frac{0{,}847 \cdot 0{,}982}{0{,}66} \cdot 1000f$.

TAVOLA IV.

Numero della cateratta.	Valori di O.	Valori di $P-2p$ della tavola III.	Valori di $\frac{6}{5}O$.
1	0,031004	0,035961	0,037205
2	0,062032	0,071938	0,074438
3	0,088671	0,111770	0,106405
4	0,114850	0,140542	0,137820
5	0,149620	0,184814	0,179540
6	0,179500	0,220224	0,215400
7	0,209450	0,258964	0,251340
8	0,238310	0,291054	0,286070

Riflessioni.

§ 6. Nelle tavole seconda e quarta l'eguaglianza tra i numeri della terza colonna e quelli della quarta forse a qualcuno non sembrerà così esatta da potere sopra di essa fondare una regola. Non penseranno però così quelli che avvezzi sono al maneggio delle cose d'idraulica sperimentale. Io ho avvertito nel § 3 alcune sorgenti inevitabili di piccole inesattezze; e poi se quella legge annunziata alla fine del § 4 non fosse vera, impossibile sarebbe una sì vicina corrispondenza di essa coi fatti.

Noi abbiamo detto (§ 4) che la reazione o spinta indietro dell'acqua eguaglia il peso di un prisma di acqua il cui volume sia $\frac{6}{5} fv$, indicando per f l'area della luce, per v l'altezza dell'acqua sul centro di essa luce medesima. Ora se in vece dell'area della luce vogliamo introdurre l'area della così detta vena contratta, si osserverà che giusta le sperienze del signor Bossut (*Idrodinamica, edizione seconda, tom. II*, § 476) sta l'area della luce all'area della vena contratta come 16 : 10; e siccome nelle luci moltissimo piccole come le nostre la ragione dell'area alla vena contratta è anco minore, perciò la faremo :: 17 : 10; quindi chiamando n quest'area, si avrà l'area $f = \frac{17}{10} n$, e la nostra misura della reazione sarà $\frac{6}{5} \cdot \frac{17}{10} \cdot nv = \frac{102}{50} \cdot vn$, cioè eguale a $2vn$, cioè « al doppio del peso di un prisma il quale » abbia per base l'area della vena contratta, e per altezza quella » del livello dell'acqua sulla luce. »

§ 7. Il signor Daniele Bernoulli nella sezione decimaterza della sua Idrodinamica assegna questa stessa misura per la forza di reazione o repulsione dell'acqua: « *Dico fore vim repulsionis æqualem ponderi* » *cilindri aquei; cujus basis sit orificium aquas transmittens* (*id est* » *sectio venæ horizontalis maxime contractæ*) *et cujus altitudo sit æqualis* » *duplæ altitudini superficiei aqueæ supra foramen, vel accuratius, duplæ* » *altitudini velocitati aquæ effluentis debitæ* »; così i nostri sperimenti confermano questa regola.

È vero che per dare al cilindro che misura la repulsione dell'acqua quel doppio d'altezza, suppone questo geometra che l'area della

suprema sezione della vasca sia infinita rispetto all' area della luce, e che nei nostri esperimenti la cosa non è così; pure essi verificano quella regola, perchè l' area delle luci essendo sempre minore di un ventesimo dell' area del supremo livello, il rapporto di queste due aree non produce alcun effetto valutabile nella velocità dell' acqua sgorgante, ed essa è dovuta all' altezza dell' acqua nel vaso come se il supremo livello avesse un' estensione infinita; ed in questa cosa sono concordi tutti gl' idraulici.

Ci siamo poi accertati che è anco effettivamente così nel nostro caso. Raccolta la quantità di acqua che usciva in alcuni secondi dalle luci della caterattina n.° 8 negli sperimenti registrati nella prima tavola, si è trovato essere tanta che ragguagliatamente in un secondo è 0,00061922; e questa dà la velocità in un' area che sia $\frac{5}{6}$ dell' area della luce, 5,241. Ora, fatto il calcolo, la velocità competente all' altezza 1,406 si trova questa essere appunto 5,252. L' istessa esattissima corrispondenza si è trovata negli sperimenti registrati nella tavola III.

La medesima regola del Bernoulli è data anco da Eulero, ed è dedotta da diverso fonte, come si può riscontrare al § 63 di una bella Memoria di questo autore sulle macchine che si muovono per la reazione dell' acqua, inserita negli Atti di Berlino del 1754.

Se poi l' area della luce fosse maggiore di un ventesimo dell' area del supremo livello, allora, chiamando m quest' ultima area, sarà l' altezza dovuta alla velocità nel luogo della così detta vena contratta $\frac{1}{1-\frac{f^2}{m^2}} \cdot v$, e quindi la forza di repulsione dell' acqua eguale al peso d'un cilindro di acqua $\frac{2nv}{1-\frac{f^2}{m^2}}$, essendo n, come abbiamo detto sopra, l' area della vena contratta, ed f quella della luce.

§ 8. Il sullodato Bernoulli vuole anco che la forza di repulsione che fa una vena fluida nello scappare da un vaso sia eguale a quell' impeto che essa produrrebbe se urtasse perpendicolarmente su di una superficie piana. Ecco alcuni sperimenti che ho fatto per confrontare tra loro la forza di repulsione e quella dell' urto.

Sperimenti.

Disposte le cose come negli sperimenti registrati nella tavola I, si è adattato al cannone un braccetto di ferro pm', situato normale al cannone medesimo; questo braccetto portava una ventola $m'n'$ di latta, la quale poteva situarsi a varie distanze di fronte alla luce per cui scappava l' acqua dalla caterattina; e si potevano dare alla ventola varie inclinazioni, onde la vena fluida urtasse la ventola o perpendicolarmente o obbliquamente.

Ciò fatto, adoperando le caterattine n.° 6 e n.° 8, si è collocata la ventola di fronte alla luce alla distanza di 0,016. Il carico della ventola e del braccetto veniva a portare il cannone-pendolo indietro dall' appiombo, ma si rimetteva in questa situazione col caricare di peso il piattino h, e tale era il peso che vi si poneva, che per pochissimo che si aumentasse, il cannone-pendolo sarebbesi portato avanti. Preparate le cose, facevasi sgorgare l' acqua dalle luci; in questa guisa l' acqua dovea subito uscita urtare nella ventola, e per causa appunto di questo urto doveva spingere avanti l' apparato, mentre per motivo della reazione dell' acqua nell' uscire lo dovea spingere indietro. Noi osservammo sempre che l' apparato era spinto innanzi, il che vuol dire che l' urto la vinceva sulla repulsione.

Allora per esplorare questa differenza si caricava di peso il piattino g in tal modo che fosse capace a tenere nel tempo dell' esperimento il cannone appiombo, e che per quanto poco questo peso si fosse diminuito, il cannone-pendolo sarebbe stato spinto avanti dalla forza dell' urto dell' acqua sulla ventola; così il momento della forza di repulsione aumentato del momento del peso posto nel piattino g, i quali due momenti operano per ispingere indietro il cannone, eguaglieranno il momento della forza dell' urto, il quale opera per ispingerlo innanzi; e riportando al punto M gli sforzi della repulsione e dell' urto per muovere il cannone-pendolo, la forza di repulsione $P-2p$, trovata (tav. I), aumentata del peso del piattino g, eguaglierà la forza dell' urto sulla ventola.

A tre diverse distanze abbiamo collocata la ventola dalla fronte delle caterattine, ed abbiamo ripetuti gli sperimenti, e questi sono registrati nella tavola seguente:

TAVOLA V.

Numero della cateratta.	Distanza della ventola dalla luce.	Reazione dell' acqua riferita al punto *M*. $P - 2p$. Tav. I.	Peso collocato nel piattino *g*. q.	Valore del peso q in libbre, once e denari di Pavia.
6	0,016	0,47532	0.017696	— — 16
8	0,016	0,61364	0,02212	— — 20
6	0 080	0,47532	0,02212	— — 20
8	0,080	0.61364	0,02766	— 1 1
6	0,147	0.47532	0,02544	— — 23
8	0,147	0,61364	0,03209	— 1 5

L' impulsione risulta sempre maggiore della reazione dell' acqua. E quì si avverta che l' urto della vena fluida sulla ventola era fatto con direzione normale, nè per quel piccolo tratto era in alcun modo sensibile la curvatura della vena fluida. In tutti questi sperimenti poi, e in ispecie quando la ventola era più lontana, il cannone-pendolo e tutto l' apparato prendeva un fortissimo tremore, il quale dava un suono come il ronzio di un moscone; ciò sia detto per non tralasciare alcuna cosa osservata.

§ 9. *Riflessioni.* Studiando un poco a confrontare i numeri rappresentanti il peso q nei diversi sperimenti, i quali numeri indicano di quanto le impulsioni sono maggiori delle repulsioni, si vede che l' impulsione è andata crescendo a misura che abbiamo allontanata la ventola, la quale cosa pare non poco sorprendente, in quanto che ciascuno sarebbe piuttosto inclinato a pensare al contrario. Quando la ventola era lontana solamente 0,016, l' impulsione è maggiore della repulsione per circa $\frac{36}{1000}$ di questa; quando la ventola era lontana

0,08, l'impulsione superava la repulsione di circa $\frac{46}{1000}$, ed in fine quando era lontana 0,147, quell'eccesso era di $\frac{52}{1000}$ circa. Ora come va ella questa faccenda, e cosa avviene egli della regola di quel gran geometra, la qual pure vedremo che è giusta nella sua supposizione?

§ 10. Avendo io fatte varie sperienze per riconoscere il luogo della così detta vena contratta in orifizj circolari per fino del diametro di tre decimetri (1), mi potei assicurare che la vena fluida va sempre assottigliandosi finchè l'aria non l'altera, che perciò non esiste il così detto luogo della vena contratta; è vero che effettivamente subito uscita l'acqua dal foro si riserra, e giunta circa alla distanza del raggio, la massima parte di questo riserramento o contrazione è fatta, ma continua essa acqua a stringersi e riserrarsi anco al di là di quel sito e fino che l'aria non ne disgrega le parti; la causa che produce la contrazione della vena, essendo la convergenza dei filetti acquei, laterali alla luce, che da ogni banda si affollano e si riserrano addosso ai filetti che ad essa direttamente si affacciano, estende il suo effetto sulla figura del getto per tutto quel tratto nel quale esso non è dall'aria esterna disgregato nelle sue parti, e lo estende moltissimo al di là del luogo della così detta vena ristretta. La qual cosa manifestamente comparisce nelle luci non circolari; nel triangolo, per esempio, la vena fluida comincia ad uscire con la figura prismatica, e si altera a poco a poco per modo che alla distanza di quattro o sei volte il suo lato essa ha la figura di una spada trisulca, che va sempre più allungandosi, quanto più si allontana dal foro. L'idea di un luogo ove la vena fluida ha il massimo ristringimento non sarebbe venuta nella mente dei fisici, se avessero essi cominciato ad osservare l'uscita dell'acqua da luci non circolari (2).

(1) Queste sperienze ed altre per determinare i cambiamenti di figura nei getti sono registrati nel Giornale di fisica e chimica del professore Brugnatelli. Pavia.

(2) La regola che le sperienze hanno mostrata buona per la pratica, che cioè per calcolare l'acqua che esce da una luce in lastra sottile, tutti i cui punti possano considerarsi alla medesima distanza dal supremo livello, si abbia a moltiplicare l'area della così detta vena ristretta per la velocità dovuta all'altezza, non soffre alcuna eccezione dalle nostre sperienze, poichè essa si riduce a moltiplicare $\frac{5}{8}$ dell'area della luce per quella velocità.

Ora da questo continuo assottigliamento della vena fluida, la quale esce da una luce circolare, nasce appunto la spiegazione del fenomeno annunziato nel paragrafo antecedente, che cioè l'impulsione su quella ventola è andata crescendo a misura che si è allontanata dalla luce; l'impulsione in fatti essendo proporzionale al quadrato della velocità ed all'area della sezione della colonna urtante, e questa velocità tanto crescendo quanto appunto scema l'area della sezione della vena fluida, ne segue che l'impulsione cresce in maggior ragione per causa di quell'aumento della velocità, di quello che essa scemi per causa della diminuzione dell'area della sezione della vena urtante. Anzi questa spiegazione a me pare così naturale e giusta che queste sperienze le risguardo come una piena conferma di quanto mi avevano mostrato le altre sopra citate, del continuo assottigliamento cioè delle vene fluide uscite dalle luci circolari.

Che se la ventola io l'avessi potuta tanto avvicinare alla caterattina, da esserne lontana quanto importa il raggio dei fori fatti nella detta caterattina, allora credo che si sarebbe verificata la regola del sullodato Bernoulli, il quale la dà nell'ipotesi che al di là del sito della contrazione della vena, essa vena non cangi nè di grossezza, nè per conseguenza di velocità. Ecco in fatti le parole di questo geometra: *Atque inde sequitur, pressionem venæ aqueæ, quæ tota in laminam incurrit, tantam esse quanta pondus cilindri aquei, qui pro base habeat sectionem venæ (postquam hæc uniformem acquisivit amplitudinem), et pro altitudine duplam altitudinem velocitati aquarum (postquam hæc similiter uniformis facta est) debitam. Idrodin., sectio* 13, § 16.

§ 11. Dopo avere esposte le sperienze colle quali ho mostrata la verità della regola per la misura della spinta indietro dell'acqua assegnata dal Bernoulli, vengo a parlare degli sperimenti di questo geometra, da me riferiti al principio di questa Memoria; e per ciò che spetta al primo, ecco il problema a cui questo dà origine.

Problema.

« Un cannone *AE* (*fig.* 2) imperniato per un suo diametro della » bocca *A*, riempito di acqua ed abbandonato a sè stesso, onde col

» suo asse si collochi nella verticale *AB*, se tutta ad un tratto si » apre una luce *o*, collocata verso il suo fondo, l'acqua comincerà » a scappar fuori da quella luce, e posto che la direzione dell'acqua » fuggente stia nel piano perpendicolare al diametro, attorno a cui » è obbligato a ruotare il cannone, il cannone stesso comincerà » allora a retrocedere ed a vuotarsi: ora, date le dimensioni del » cannone, della luce *o*, ecc., cercasi il moto che concepirà. »

Risoluto in fatti questo problema, supponendo la forza della spinta dell'acqua tanta quanto la valuta il Bernoulli, converrà vedere se il massimo allontanamento del cannone dalla verticale, dato dal calcolo, è appunto quello che mostra lo sperimento; se così è, resta confermata la bernoulliana estimazione.

Ma siffatto problema è più difficile di ciò che sembra a prima vista, e non potendosene avere altro che una soluzione approssimativa, a me non pare che per questa via si debba cercare la conferma della regola in questione; ed affinchè ciascuno si persuada di questo che io dico, che cioè non si poteva molto contare sugli sperimenti bernoulliani, io darò la soluzione del suddetto problema.

§ 12. Sia *t* il tempo corso dal principio del moto, alla fine del quale trovisi il cannone nella situazione *AE*. In questo tempo siasene vuotata la porzione *AC*. Consideriamo le forze, le quali operano sul cannone in questa situazione.

Primieramente il peso di tutto il cannone vuoto di acqua, il quale inclina a ricondurre il cannone nella situazione verticale. Sia *P* questo peso, e supponendo che in *G* sia il centro di gravità del cannone vuoto, si potrà considerare il cannone come spoglio di peso, e supporre che un peso *P* sia applicato al punto *G* nell'asse del cannone. Sia *CH* il suo braccio di leva, ed il momento di questo peso *P* per ricondurre al perpendicolo il cannone sarà $P \cdot CH$.

In secondo luogo il peso dell'acqua contenuta nella porzione del cannone, che non si è per anco vuotata, inclina ancor esso a ricondurre il cannone all'appiombo; se indichiamo per P' questo peso, allora, posto che in *g* sia il centro di gravità di questo cilindro di acqua, e *gh* il suo braccio di leva, sarà $P' \cdot gh$ il momento di questa seconda forza per far tornare il cannone al sito verticale.

In fine la reazione dell' acqua che operando sull' estremità del cannone lo spinge indietro, indichiamola per R, ed essendo il suo braccio di leva la stessa lunghezza del cannone perchè opera con direzione a questa perpendicolare, sarà $R \cdot AE$ il momento che tende ad allontanare il cannone dal perpendicolo AB; così la totale forza motrice angolare che opera sul cannone sarà $R \cdot AE - P \cdot GH - P' \cdot gh$.

§ 13. Sia ora rappresentato per M il momento d' inerzia del cannone vuoto; sia M' il momento d' inerzia della quantità d' acqua del cannone non votato ancora, e sarà $M + M'$ il momento totale d' inerzia del cannone nella situazione AE; sarà dunque

$$\frac{R \cdot AE - P \cdot GH - P' \cdot gh}{M + M'}$$

la forza acceleratrice angolare del cannone.

Sia U la velocità angolare del cannone, quella cioè che ha un punto di esso distante dal perno dell' unità; sarà $\left(\frac{dU}{dt}\right)$ la forza acceleratrice angolare. Sia s l' arco descritto nel tempo t dall' estremità del cannone; sia a la lunghezza del cannone medesimo, e sarà la velocità angolare $U = \frac{1}{a}\left(\frac{ds}{dt}\right)$: sarà dunque la forza acceleratrice angolare $\left(\frac{dU}{dt}\right) = \frac{1}{a}\left(\frac{d^2s}{dt^2}\right)$; avremo pertanto l' equazione

$$(1) \ldots\ldots \frac{R \cdot AE - P \cdot GH - P' \cdot gh}{M + M'} = \frac{1}{a}\left(\frac{d^2s}{dt^2}\right)$$

§ 14. Incominciamo dal cercare le espressioni algebratiche delle quantità che compongono il primo membro dell' equazione (1). Per avere l'espressione del momento $R \cdot AE$, sia $AE = a$, $AC = x$, $EC = a - x$, l' angolo $EAQ = \phi$; sia m l' area della sezione del condotto, f l' area della luce del foro, la quale pongo che sia piccolissima rispetto ad m; sia $1 : n$ il rapporto dell' area f a quella della così detta vena ristretta.

Posto il cannone nella situazione AE, l'altezza del supremo livello sul foro è $(a - x)\cos.\phi$; dunque se non vi fosse altra causa, la velocità, colla quale l'acqua scapperebbe dal foro o, sarebbe quella dovuta a quest' altezza $(a - x)\cos.\phi$, purchè per area del foro si consideri

quella della vena ristretta, cioè quell' area che ha la sezione della vena fluida ad una distanza dal foro eguale al raggio di esso.

Ma il peso dell' acqua non è la sola cagione che obbliga l' acqua ad uscire dal foro o e spingere indietro il cannone; vi è la forza centrifuga, la quale opera come uno stantuffo, col quale si premesse la superficie dell' acqua entro del cannone. Sia V la velocità dell' estremità E del cannone; sia $AL = z$, e posta v la velocità del punto L, sarà $v = \frac{Vz}{a}$. L' altezza dovuta alla velocità $\frac{Vz}{a}$ indichiamola colla lettera β, e si avrà $\beta = \frac{V^2 z^2}{4ha^2}$; essendo h l'altezza descritta dai corpi liberamente cadenti nel primo secondo di tempo; la forza centrifuga adunque dello strato fluido che corrisponde al punto L sarà il peso di questo strato moltiplicato per $\frac{2\beta}{z}$, sarà cioè il peso dello strato mdz moltiplicato per $\frac{V^2 z}{2ha^2}$, e quindi una tal forza centrifuga sarà eguale al peso d' un volume di acqua $\frac{V^2 m}{2ha^2} \cdot z\,dz$.

Ora indichiamo per F il volume dell' acqua, il cui peso eguaglia la somma delle forze centrifughe che animano tutti gli strati formanti la colonna fluida CE restata nel cannone, e sarà

$$F = \frac{V^2 m}{2ha^2} \int z\,dz = \frac{V^2 m}{2ha^2} \left(\frac{z^2}{2} + C \right).$$

Estendiamo l' integrale tra i limiti $z = a$, $z = x$, e si avrà

$$F = \frac{V^2 m}{2ha^2} \left(\frac{a^2 - x^2}{2} \right).$$

E se quest' integrale definito si divide per m, avremo l' altezza di un cilindro di acqua della stessa grossezza del cannone, il cui peso eguaglia la forza centrifuga, la quale tende a cacciar fuori il fluido dal cannone; dunque l' altezza dovuta alla velocità colla quale l' acqua scappa fuori del cannone sarà, dico,

$$(a - x)\cos.\varphi + \frac{V^2 (a^2 - x^2)}{4ha^2}.$$

Ponendo ora che la forza di reazione dell' acqua sia, come dimostra il Bernoulli, eguale al peso di un cilindro doppio di acqua che

abbia per base l'area della vena ristretta, la quale è nf, e per altezza il doppio di quella dovuta alla celerità dell'acqua uscente, sarà

$$2nf\left\{(a-x)\cos.\phi + \frac{V^2(a^2-x^2)}{4ha^2}\right\}$$

il volume del cilindro, il cui peso misura la reazione R dell'acqua: ora sia rappresentata da D la densità dell'acqua, da $2h$ la gravità, si avrà

$$R = 2nf\left\{2h(a-x)\cos.\phi + \frac{V^2(a^2-x^2)}{2a^2}\right\}D;$$

sarà dunque il momento della reazione

$$Ra = 2nf\left\{2h(a-x)\cos.\phi + \frac{V^2(a^2-x^2)}{2a^2}\right\}aD.$$

§ 15. Il peso P di tutto il cannone vuoto di acqua sia eguale al peso di un cilindro di acqua che abbia per base m e per altezza b; sarà allora $P = 2hDmb$. La distanza AG del suo centro di gravità dal punto di sospensione sia c, e si avrà $GH = c\,sen.\,\phi$, e quindi il momento $P \cdot GH = 2h \cdot Dmbc\,sen.\,\phi$.

§ 16. Il peso P' sarà il peso dell'acqua che non si è per anco vuotata: sarà cioè il peso di un cilindro di acqua che ha per base m e per altezza $a-x$, sarà cioè $P' = 2hDm\,(a-x)$. Conviene ora trovare la situazione del suo centro di gravità. Per questo osservo che lo spazio occupato dall'acqua nel cannone è un cilindro, più un'unghia cilindrica. L'unghia cilindrica ha per base la sezione del cannone, e per altezza il diametro di questa sezione moltiplicato per $tang.\,\phi$; ora essendo il diametro del cannone piccolissimo a fronte della di lui lunghezza, se l'oscillazione sarà di pochi gradi, e piccola la parte del cannone che si è vuotata, trascureremo quest'unghia cilindrica, e supporremo che l'acqua restata nel cannone occupi veramente la porzione inferiore di esso, la quale ha per base m e per altezza $a-x$; così il suo centro di gravità si troverà sull'asse del cannone nel punto g, distante dal perno della quantità $x + \frac{a-x}{2}$, ovvero $\frac{x+a}{2}$, sarà allora $gh = \frac{x+a}{2}\,sen.\,\phi$, e perciò

$$P' \cdot gh = hDm\,(a^2-x^2)\,sen.\,\phi.$$

§ 17. Non vi è alcun dubbio che avremmo potuto trovare esattamente la situazione del centro di gravità g di quella massa di acqua composta di un cilindro acqueo, e di una di lui unghia aggiuntavi, ma l'espressione della distanza di questo centro sarebbe venuta così complicata da rendere intrattabile l'equazione del movimento; quì basti osservare che facendo in quel modo abbiamo reso un poco maggiore il momento di quell' acqua restata nel cannone.

§ 18. Cerchiamo adesso i momenti d'inerzia M, M'. Per questo, attesa la strettezza del cannone a fronte della lunghezza, noi risguarderemo la materia onde sono composte le parti come tutta riunita nell'asse, ed egualmente come concentrata nell' asse di quel cilindro acqueo tutta la massa del medesimo. Ora essendo mb il volume di una massa di acqua, il cui peso eguaglia quello del cannone vuoto, e D la densità dell' acqua, sarà Dmb la massa dello stesso cannone vuoto; il suo momento d'inerzia adunque sarà $M = \frac{1}{3} Dmb \cdot a^2$, e quel dell' acqua restata nel cannone sarà $M' = \frac{1}{3} Dm\,(a^3 - x^3)$.

Abbiamo così trovato le espressioni analitiche di tutte le quantità che entrano nell' equazione (1) del moto.

§ 19. Sarà dunque quest' equazione, fatte alcune semplici riduzioni,

$$(2)\ldots \frac{6nf\left\{2h(a-x)\cos.\varphi + \frac{V^2(a^2-x^2)}{2a^2}\right\}a}{mba^2 + m(a^3-x^3)} - \frac{6hmbc\,sen.\varphi + 3hm(a^2-x^2)\,sen.\varphi}{mba^2 + m(a^3-x^3)} = \frac{1}{a}\left(\frac{d^2s}{dt^2}\right).$$

Questa è un' equazione con cinque variabili, cerchiamo le altre equazioni per determinarne tre.

§ 20. Primieramente essendo $s = a\varphi$, $V = \left(\frac{ds}{dt}\right)$, si ha

$$(3)\ldots\ldots\ldots \left(\frac{ds}{dt}\right) = a\left(\frac{d\varphi}{dt}\right) = V$$

$$(4)\ldots\ldots\ldots \left(\frac{d^2s}{dt^2}\right) = a\left(\frac{d^2\varphi}{dt^2}\right);$$

così per mezzo delle equazioni (3), (4) potranno eliminarsi dall' equazione (2) le variabili V ed s, e restano solamente φ, x, t.

In secondo luogo, essendo $2Vh \cdot V\left\{(a-x)\cos.\varphi + \frac{V^2(a^2-x^2)}{4ha^2}\right\}$,

l'espressione della velocità colla quale l'acqua scappa dal cannone alla fine del tempo t (la quale velocità è prodotta e dall' altezza dell' acqua nel cannone, e dalla pressione originata dalla forza centrifuga) sarà la quantità che ne uscirà nel tempo dt rappresentata da

$$nf \cdot 2\sqrt{h} \cdot \sqrt{\left\{(a-x)\cos.\varphi + \frac{V^2(a^2-x^2)}{4ha^2}\right\}}\, dt\,;$$

ma questa quantità eguaglia il prodotto dell' area del supremo livello dell' acqua nel cannone, il quale è $\frac{m}{\cos.\varphi}$, per l' altezza di cui si abbassa nel tempo dt, che è $dx \cdot \cos.\varphi$, eguaglia cioè mdx; dunque avremo quest' altra equazione tra le variabili

$$(5) \ldots\ldots mdx = 2nf\sqrt{h} \cdot \sqrt{\left\{(a-x)\cos.\varphi + \frac{V^2(a^2-x^2)}{4ha^2}\right\}}\, dt\,;$$

così la soluzione generale del problema dipende dal complesso di quelle quattro equazioni (2), (3), (4), (5).

§ 21. Mercè le equazioni (3), (4) l' equazione (2), come abbiamo detto, si riduce a contenere tre sole variabili, restando sempre del secondo ordine. Nel modo stesso l' equazione (5) si potrà ridurre a contenere quelle tre stesse variabili φ, x, t; se poi tra queste due ultime equazioni si volesse eliminare la variabile x, ciò si potrebbe fare, ma si giungerebbe ad un' equazione differenziale del terzo ordine tra t e φ complicatissima, della quale inutil sarebbe tentare l'integrazione. Conviene adunque deporre il pensiero di risolvere questo problema con generalità ed esattezza, ed appigliarsi a ricercare in quel modo che si può una soluzione approssimativa e buona pel caso pratico cui si vuole applicare.

§ 22. Ma anco in questa supposizione a me non è riuscito di portare la soluzione del problema a darmi un risultamento approssimativo confrontabile cogli sperimenti; imperciocchè le limitazioni necessarie per condurre ad equazioni integrabili allontanano tanto il caso ipotetico dal vero e reale, che lo rendono tutto un' altra cosa; e quindi incapace di paragone con quello. Bernoulli nulla dice come abbia poi fatto un simile confronto, onde mi confido che ognuno riconoscerà la

necessità che vieta di veder confermata dagli sperimenti una sì importante regola della misura della reazione dell' acqua, per soddisfare al qual bisogno io intrapresi la serie delle nuove sperienze quì sopra riferite.

Per delle consimili ragioni poi anco il secondo sperimento del Bernoulli, il quale conduce ad un più facil problema, non può dare giusto modo di confrontare la teorica colla pratica, anzi in questo vi è di più, che tra le forze da tenersi a computo in quel movimento trovasi la resistenza dell' acqua sopra la prua d' un battello, sulla misura della quale sono pure incertezze; e perciò ripeto che sarebbe stato desiderabile che Bernoulli ci avesse dichiarato come facea i suoi confronti, che gli avremmo allora potuto accordare maggior fiducia.

§ 23. Andiamo ora a dire qualche cosa sulla dimostrazione teoretica della regola per misurare la spinta indietro dell' acqua, la quale esce dai fori dei vasi.

Il signor Bernoulli nell' immortale sua opera dell' Idrodinamica premette un lemma alla dimostrazione della misura della mentovata forza o reazione dell' acqua. Ecco questo lemma. Cercasi la pressione o forza motrice costante p, la quale operando continuamente in un tempo T sopra una massa costante M sia capace di comunicare a detta massa una velocità data V.

Sia t il tempo dopo il quale la massa M abbia acquistata la velocità v, e sarà $p = M\left(\frac{dv}{dt}\right)$, e quindi $pt = Mv + cost.$; ma $t = 0$ ha da dare $v = 0$, dunque $cost. = 0$, e però $pt = Mv$; in questa equazione ponendo V e T in vece di v e t, si avrà $p = \frac{V}{T}M$, e tale sarà il cercato valore di quella pressione.

In conseguenza di questo lemma il sullodato geometra nella sezione 13 al § 3 dimostra che, posto che l'acqua scappi da un vaso mantenuto costantemente pieno con una velocità costante dovuta, per esempio, all' altezza A, e scappi con direzione orizzontale, la pressione, la quale continuamente sollecita l'acqua a scappar fuori del vaso, *è uguale al peso di un doppio cilindro, il quale abbia per base l' area del foro, e per altezza quella dovuta alla velocità.*

Ecco la sua dimostrazione:

« Sia l'area del foro = 1 (per foro intende egli l'area della vena » ristretta), e le acque abbiano ivi la celerità che è dovuta all'altez- » za A. Poniamo che sia uscito fuori un cilindro di acqua che abbia » per base 1 e per altezza L: se esprimeremo il tempo per lo spa- » zio diviso per la velocità, e la gravità per l'unità, la velocità dovuta » all'altezza A sarà $\sqrt{2A}$, ed il tempo del fluire dell'acqua sarà espresso » per $\frac{L}{\sqrt{2A}}$. Queste cose premesse, ricerchiamo la forza motrice che » nel tempo $\frac{L}{\sqrt{2A}}$ possa comunicare al cilindro L la velocità $\sqrt{2A}$. » Sia p questa pressione. Pel lemma precedente si ha allora, fatto $M=L$; » $T=\frac{L}{\sqrt{2A}}$; $V=\sqrt{2A}$, si ha, dico, $p=L\cdot\frac{\sqrt{2A}}{\frac{L}{\sqrt{2A}}}=2A\cdot 1$.

A questa pressione, nel che sta l'azione dell'acqua per ispingere fuori il fluido, pone il Bernoulli eguale la reazione o azione dell'acqua per ispingere indietro il vaso, ed assegna per conseguenza ad essa la stessa misura.

§ 24. La dimostrazione del Bernoulli lascia qualche dubbio, in quanto che non si vede bene la corrispondenza tra il lemma ed il caso contemplato da quel geometra; nel lemma è costante la massa per tutta la durata del moto, e cangia la velocità incominciando da zero e crescendo col tempo sino a divenire V; nel caso dell'acqua uscente è costante la velocità per tutto il tempo, e cangia la massa cominciando da zero e crescendo col tempo sino a divenire L; pure a me pare che la dimostrazione vada bene per un'altra ragione.

Nel lemma la pressione p moltiplicata per dt era eguale ad Mdv, e quì faremo $pdt=vdM$, essendo vdM l'effetto di questa pressione nel tempo dt. Ora $dM=dL$; $dt=\frac{dL}{\sqrt{2A}}$, dunque

$p=v\frac{\frac{dM}{dL}}{\sqrt{2A}}=v\cdot\sqrt{2A}$; ma $v=\sqrt{2A}$, dunque $p=\sqrt{2A}\cdot\sqrt{2A}=2A\,.\,1$,

come sopra.

§ 25. Ecco poi il concetto che ho avuto sulla natura di questa forza di reazione, e come ne ho ricavato da esso il modo di computarla.

Tutte le particelle dell'acqua corrono al foro da cui debbono uscire descrivendo delle curve colla loro convessità rivolta dalla banda opposta del foro: ora ho pensato che appunto nel complesso delle loro forze centrifughe stia la forza dell'acqua per ispingere indietro il vaso.

A spiegarmi anco meglio poniamo che abbiasi un vaso *O* (fig. 3) di figura parallelepipeda rettangola, e che questo vaso abbia in una sua faccia accanto al fondo un'apertura rettangolare *B.1* larga quanto tutta la faccia medesima, ed alta poco, onde tutti i di lei punti si possano considerare alla stessa distanza dal supremo livello *HM* dell'acqua nel vaso: se questo vaso, dico, sarà mantenuto sempre pieno d'acqua, ad onta che continuamente ne esca da quell'apertura *BA*, si può istituire l'esame delle circostanze del moto entro di questo vaso, indagando le circostanze del moto in una sua qualunque sezione verticale *RM* perpendicolare all'apertura *BA*.

I suoli orizzontali che compongono l'acqua del vaso scendono parallelamente a sè stessi sino ad una certa distanza dal foro, come per esempio in *QS*; di lì in giù tutte le molecole fluide si volgono al foro *AB* per uscirne, descrivendo ciascuna una curva come *Ee* colla convessità voltata verso *QR*. Tutte le molecole acquee quando partono dallo strato *QS* hanno la stessa velocità e la stessa direzione verticale; e tutte le molecole acquee, allorchè giungono al foro *BA*, hanno parimente una stessa velocità ed una stessa direzione orizzontale.

Ora consideriamo tutta la massa fluida al disotto di *QS* decorrente verso il foro *AB*, divisa in sottilissimi canaletti, o come si dice infinitesimi di grossezza, di cui uno sia *CabD*; questi canaletti siano quei che debbono descrivere le molecole acquee per venire al foro, di modo che la molecola posta in *CD* descriva il canaletto *CabD* per presentarsi al foro in *ab*. La curva *Ee* sia l'asse di questo canaletto, ed *nn'* uno strato infinitesimo del fluido compreso nel canaletto, e perpendicolare a questo asse nel punto *p*; sia cioè *nn'* la molecola fluida collocata in *p*. Facciamo la larghezza dello strato *nn'* eguale a *dz*, e la sua grossezza *ds*, rappresentando per *s* l'arco *Ep*; sarà allora quella molecola acquea rappresentata da *dzds*. Sia ω l'altezza dovuta alla velocità dell'acqua nella sezione *nn'*; sia *R* il raggio di curvatura

della curva nel punto p, e la forza centrifuga esercitata dalla molecola acquea $dsdz$, sarà $\frac{2\omega dzds}{R}$.

Presi QR, RA pei due assi ortogonali della curva Ec, sia $RP=x$, $Pp=y$. Rappresenti Fp perpendicolare alla curva nel punto p quella forza centrifuga, e sarà $Fp=\frac{2\omega dzds}{R}$. Questa forza Fp si decomponga in due Fq, qp perpendicolari a ciascuno degli assi, e sarà $Fq=Fp\cdot sen.\ Fpq$, e la molecola fluida $dzds$ tenderà a spingere e spingerà effettivamente col mezzo delle altre molecole, che sono tra lei e la parete posteriore, questa parete medesima con una forza $=Fq$, cioè $=\frac{2\omega dzds}{R}\cdot sen.\ Fpq$, a quella parete normale.

La somma adunque di tutte le Fq appartenenti alle stille fluide comprese nel canaletto $CabD$, e poi una seconda somma delle somme appartenenti a ciascun canaletto darà la somma totale delle spinte Fq normali a QR per tutte quante le molecole fluide componenti la massa acquea al disotto di QS, la quale si dirige al foro AB; e questa somma totale sarà la misura della reazione dell' acqua.

§ 26. Frattanto chiamo α l'altezza dovuta alla velocità colla quale le stille acquee escono dal foro AB, chiamo α l'area di esso foro, e $d\alpha$ la bocca del canaletto ba; poi suppongo l'ampiezza nn' dello strato fluido diminuita fino ad essere $=d\alpha$, e per contrario tanto cresciuta la di lui velocità quanto appunto è quella diminuzione; suppongo cioè che il canaletto sia ampio in p come lo è in e, e di più la velocità in p sia quella stessa che è in e, dovuta cioè all' altezza α. Questa supposizione nulla cangia il modo di vuotarsi del vaso, giacchè nello stesso tempo di prima passerà in questa ipotesi la stessa quantità di acqua, e tutto il fluido che giunge in QS avrà la medesima libertà che aveva prima per uscire, e giungerà al foro colla medesima celerità dovuta all' altezza α, e colla stessa direzione normale al foro medesimo. Conformemente a questa supposizione poniamo dunque $2ad\alpha$ in vece di $2\omega dz$, e si avrà pel punto p

$$Fq=\frac{2ad\alpha\cdot ds}{R}\,sen.\,Fpq.$$

Ora $R = \frac{\left\{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2\right\}^{\frac{3}{2}}}{-\left(\frac{d^2y}{dx^2}\right)}$; $sen.Fpq = \frac{\left(\frac{dy}{dx}\right)}{\sqrt{\left\{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2\right\}}}$, dunque

$$Fq = 2ad\alpha \cdot \frac{-\left(\frac{d^2y}{dx^2}\right)\left(\frac{dy}{dx}\right)ds}{\left\{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2\right\}^2} = 2ad\alpha \cdot \frac{-\left(\frac{dy}{dx}\right)\left(\frac{d^2y}{dx^2}\right)dx}{\left\{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2\right\}^{\frac{3}{2}}}.$$

§ 27. La somma adunque di tutte le forze Fq corrispondenti a tutta la lunghezza del canale sarà

$$2ad\alpha \int \frac{-\left(\frac{dy}{dx}\right)\left(\frac{d^2y}{dx^2}\right)dx}{\left\{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2\right\}^{\frac{3}{2}}} = 2ad\alpha \left\{C + \frac{1}{\sqrt{\left\{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2\right\}}}\right\};$$

ma la tangente della curva Ee nel punto E è parallela ad y, per cui $\left(\frac{dy}{dx}\right) = \infty$, dunque $C = 0$; ed estendendo l'integrale sino al punto infimo e ove $\left(\frac{dy}{dx}\right) = 0$, si avrà quella somma $= 2ad\alpha \cdot 1$.

Estesa poi detta somma per tutta la grandezza AB del foro, cioè per tutta la grandezza di α, e rappresentando inoltre per S questa somma di somme, si avrà in fine $S = 2a\alpha$; e tale sarà dunque la somma degli sforzi o spinte che tutte le molecole acquee contenute nel vaso al disotto di QS esercitano in virtù delle loro rispettive forze centrifughe sopra la parete QR opposta al foro per ispingerla indietro; tale adunque sarà anco la misura della reazione dell' acqua.

La somma poi degli sforzi dipendenti dalle medesime forze centrifughe sulla base RA del vaso la si ritroverebbe della stessa misura $2a\alpha$.

Io avrei voluto dimostrare quella misura della reazione indipendentemente dall' ipotesi fatta al § 26, ma non mi è riuscito, e bramerei che altri più felice di me potesse giungere a siffatta dimostrazione, giacchè è indubitato che la reazione o spinta indietro dell' acqua non può nascere che dalle forze centrifughe, di cui sono animate le molecole fluide nel descrivere le curve che le conducono al foro.

Nota.

Ecco le sperienze che avevo fatte per confrontarle col risultamento del computo di cui si parla al § 23.

Sperienza.

Affisso al muro *PQ* (*fig.* 4) un *braccetto MNL* nella situazione che ci mostra la figura 4, si sono posti all' estremità *N* del detto bracciuolo due attaccagnoli *E*, *E*. Si è poi preparato un cannone *AB*, cui era saldato il fondo *B*, onde potersi riempire di acqua. All' estremità del diametro della bocca *A* di questo cannone erano fissati due uncini, coi quali si poteva attaccare a quei due attaccagnoli *E*, *E*, ed il tutto era messo in tale ordine che questo cannone si teneva a piombo, e poteva oscillare a guisa di pendolo senza uscire da un piano verticale e normale al bracciuolo mentovato. Verso il fondo del cannone era praticato un foro *C*, da cui l'acqua dovea sgorgare formando una broscia acquea, ed il foro era situato per modo che la broscia giacesse entro il descritto piano verticale. La figura dà ad intendere facilmente tutte queste cose. Ecco poi le dimensioni delle parti descritte. Diametro del cannone = 0,1, cioè un decimetro. Lunghezza *AB* = 3,83; l'area della bocca o sezione del cannone è metri quadri 0,00785. Il centro del foro *C* è distante dal fondo circa 0,03 metri.

Tutto il cannone ripieno di acqua pesa chilogrammi 38. Il peso del cannone vuoto è chilogrammi 7,57. La distanza del centro di gravità del cannone vuoto dal punto di sospensione è 1,88.

La descrizione di altre particolarità degli attrezzi e dei modi di adoperarli, come delle cautele per diminuire gli ostacoli che s' incontrano, e toglierli interamente quando si può, non la facciamo, giacchè chi è pratico di sperienze se la può immaginare.

Il foro *C* aveva per area un trentesimo di quella della sezione del cannone. Questo si chiudeva applicandovi per di fuori una lastrina di

latta (e di latta era tutto il cannone), essendovi tra essa ed il cannone una pelle, perchè meglio combaciasse. La lastrina era legata con uno spago inzuppato di olio.

Riempiuto di acqua intieramente il cannone, e lasciato che si fermasse, si dava fuoco a quello spago, ed allorquando si rompeva, l'acqua gettava via la lastrina, cominciava a sgorgare, ed il cannone ad andare indietro, accelerando fino ad un certo punto, poi ritardando a misura che si allontanava dall' appiombo.

Nell' attuale sperienza il cannone si spinse indietro sino a 10° 16′ dall' appiombo, e da quel punto cominciò a ritornare verso l'appiombo stesso.

Ridotta l'area del foro *C* ad un quindicesimo di quella della sezione del cannone, il cannone retrocedette per 14° 28′.

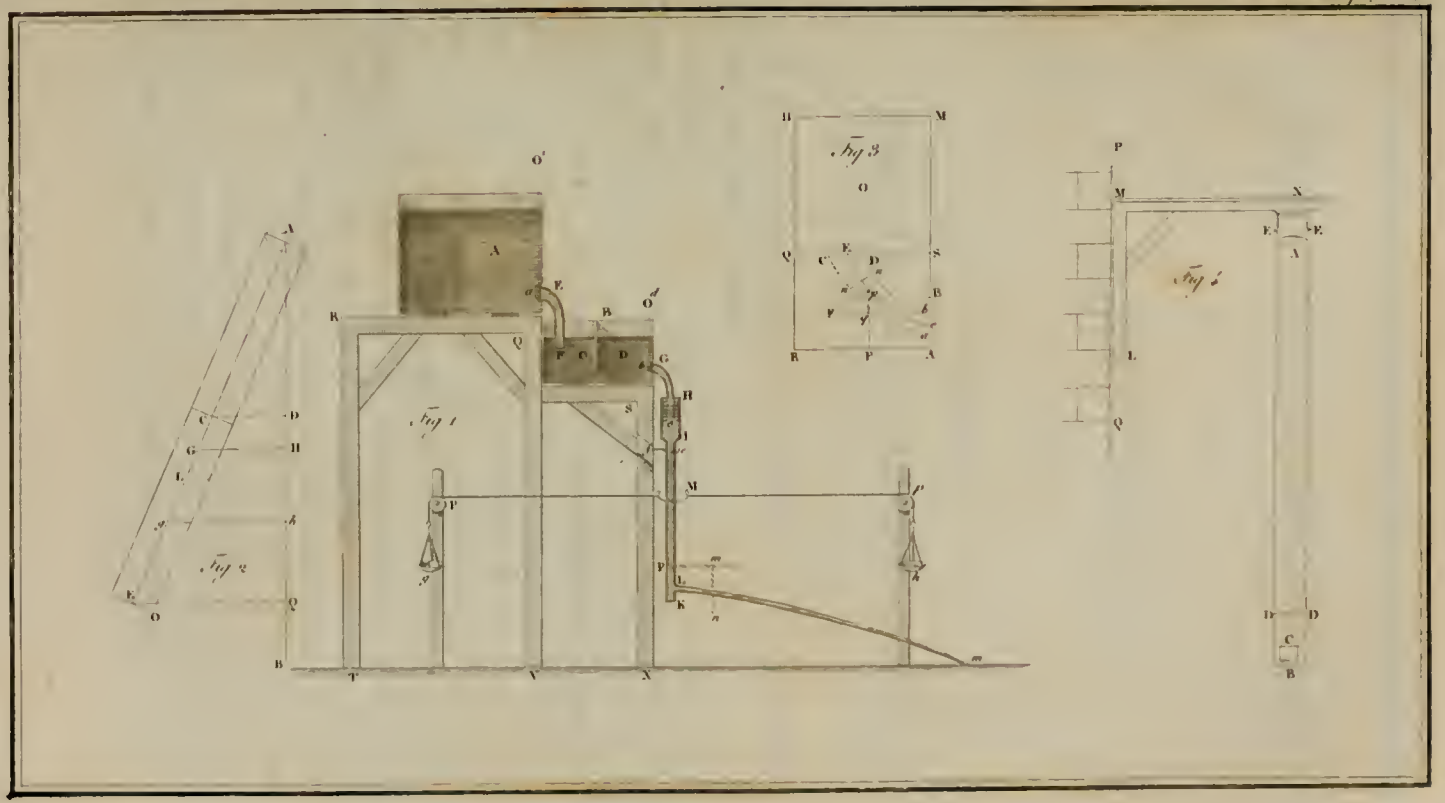


fig 1
fig 2
fig 3
fig 4

SUL COMPUTO DELLE MACCHINE IDRAULICHE

DI

VINCENZO BRUNACCI

ARTICOLO I.

Computo delle macchine mosse dall' urto dell' acqua.

§ 1. LEONARDO Eulero nel tomo VII degli Atti dell' Accademia di Berlino del 1751 chiama

Forza movente di una macchina idraulica il prodotto della quantità dell' acqua impiegata in un secondo di tempo per muover la macchina, moltiplicata nell' altezza per la quale si fa cadere quest' acqua onde imprimere il moto, di modo che se Q rappresenta questa quantità di acqua, ed A quest' altezza, sarà QA l' espressione della forza movente.

Effetto della detta macchina il prodotto di un peso da cui è rappresentata la resistenza superata, moltiplicato pel viaggio da esso fatto in un secondo. Se dunque per R è rappresentato questo peso, e per B quel viaggio, sarà RB l' espressione di quell' effetto.

Ora egli dimostra che se la macchina, essendo accomodata nel miglior modo possibile, è messa in moto da una ruota ad ali, sulle quali cada dall' altezza A una vena fluida, e che la resistenza sia vinta da un tamburo, cui sia comunicato il moto per mezzo di rocchetti ed altre ruote dentate unite alla ruota ad ali, dimostra, dico, che la forza movente sta all' effetto della macchina :: 4,5 : 1.

In fatti indicando con h l'altezza dalla quale i gravi cadono liberamente in un secondo, sarà $\frac{Q}{2\sqrt{Ah}}$ l'area della vena di acqua cadente, e nel punto ove incontra le ali. Ora giusta quanto si dimostra nell'idraulica, perchè la macchina produca il suo massimo effetto, conviene che la velocità del punto ove l'acqua cadente incontra l'ala sia $\frac{1}{3}$ della velocità dell'acqua stessa, mentre dunque la velocità dell'acqua è $2\sqrt{Ah}$, quella dell'ala dovrà essere $\frac{2\sqrt{Ah}}{3}$, e l'urto si farà colla velocità relativa $\frac{4}{3}\sqrt{Ah}$, ovvero $2\sqrt{\frac{4}{9}Ah}$; cioè con una velocità dovuta all'altezza $\frac{4}{9}A$.

Ponendo pertanto che l'urto diretto si abbia a misurare col peso di un prisma di acqua, il quale abbia per base l'area della vena fluida nel luogo dell'urto, e per altezza quella dovuta alla velocità con cui si fa l'urto, la forza dell'acqua contro l'ali sarebbe

$$\frac{4}{9}A \cdot \frac{Q}{2\sqrt{Ah}} = \frac{4}{9}Q \cdot \frac{\sqrt{A}}{2\sqrt{h}};$$

e se la misura di quell'urto si facesse doppia, sarebbe quella forza

$$= \frac{8}{9}Q \cdot \frac{\sqrt{A}}{2\sqrt{h}}.$$

Ora Eulero osserva che la prima misura è voluta dagli autori pel caso che la superficie urtata sia eguale all'area della vena urtante, ed il secondo pel caso che quella superficie sia moltissimo maggiore, onde i filetti del fluido dopo l'urto scappino con direzioni parallele ad essa; così per questa ragione dovrebbe nel nostro caso la forza misurarsi da $\frac{8}{9}Q \cdot \frac{\sqrt{A}}{2\sqrt{h}}$; ma siccome l'urto sull'ali non si fa sempre ad angolo retto, ed una porzione dell'acqua scappa senza avere urtato, e poi l'estensione dell'ala non è tanto grande quanto si richiederebbe, perciò Eulero prende una misura di mezzo tra quelle due, e pone quella forza $= \frac{6}{9}Q \cdot \frac{\sqrt{A}}{2\sqrt{h}} = \frac{1}{3}Q \cdot \sqrt{\frac{A}{h}}$.

Chiamando b la distanza dal punto dell'ala ove si fa l'urto, e l'asse della ruota, sarà $\frac{1}{3}Qb\sqrt{\frac{A}{h}}$ il momento per far girare la ruota.

§ 2. Rappresentando con $1 : \pi$ il rapporto del diametro alla circonferenza, sarà $2b\pi$ la circonferenza della ruota, e siccome la di lei velocità è $\frac{2\sqrt{Ah}}{3}$, sarà $\frac{2\sqrt{Ah}}{3} : 2b\pi$ il numero delle rivoluzioni della ruota descritte in un secondo; così se per μ rappresentiamo questo numero, avremo $\mu = \frac{\sqrt{Ah}}{3b\pi}$.

Immaginando ora che la resistenza da superarsi sia rappresentata dal peso di un certo volume R di acqua, e che questa resistenza sia applicata ad un tamburo avente c per raggio, e messo in moto per mezzo di un rocchetto dalla ruota principale, sarà Rc il momento di questa resistenza; e figurandoci che questo tamburo faccia r giri in un secondo, mentre la ruota ne fa μ, il principio generale dell'equilibrio delle macchine dà questa equazione

$$\tfrac{1}{3}\,\mu \cdot Qb\sqrt{\frac{A}{h}} = rRc\,,$$

dalla quale, sostituitovi per μ il suo valore, si ha

$$rRc = \frac{1}{9\pi}\,QA.$$

Ora $2\pi rc$ indicando il viaggio fatto dalla resistenza R in un secondo, viaggio che al principio del paragrafo antecedente abbiamo rappresentato per B, si avrà

$$\frac{RB}{2} = \tfrac{1}{9}\,QA\,,\ \text{onde}\ QA : RB :: 9 : 2 :: 4\tfrac{1}{2} : 1.$$

Data dunque la forza movente, se di essa se ne prendono i due noni, si avrà l'effetto che se ne può ottenere; il quale effetto diviso pel viaggio ci darà il peso equivalente alla resistenza, e viceversa dato l'effetto, si avrà la forza movente moltiplicando esso per $4\frac{1}{2}$; e siffatto prodotto diviso per l'altezza, da cui ci è dato di far cadere l'acqua, somministrerà la quantità di acqua che in un secondo dovrà consumarsi per ottenere l'effetto dato.

§ 3. Dopo le cose scritte da quel geometra si è trovato (*Atti della Società Italiana, tomo XVII*) che si può fare in guisa che l'urto

diretto di una vena fluida sopra una superficie resistente produca un maggiore effetto, e ciò col fasciar questa superficie di un orlo o contorno, il quale obblighi l'acqua radente dopo l'urto la superficie a ripiegarsi nell'incontrare quel contorno, ed andar via seguendo linee perpendicolari alla superficie medesima; anzi è ivi dimostrato che in questa guisa l'urto si riduce eguale al peso di un prisma fluido quadruplo di quello avente per base l'area della sezione della vena urtante, e per altezza quella dovuta alla velocità con cui si fa l'urto.

Accomodando in questa guisa le ali della ruota, sarà la misura dell'urto nel nostro caso $= \frac{16}{9 \cdot 2} Q \cdot V \frac{A}{h} = \frac{8}{9} Q \cdot V \frac{A}{h}$; ma per le ragioni dette alla fine del § 2 prenderemo per misura una media tra la minima misura $\frac{2}{9} Q \cdot V \frac{A}{h}$ e la massima, e stabiliremo la forza dell'urto $= \frac{5}{9} Q \cdot V \frac{A}{h}$; allora il rapporto tra la forza movente e l'effetto sarà dato dall'equazione

$$QA = \frac{27}{10} RB, \text{ sarà cioè } QA : RB :: 2{,}7 : 1.$$

§ 4. Poniamo ora che l'acqua si muova in un canale con una velocità dovuta all'altezza A, e che in questo canale peschino le ali della ruota della macchina idraulica.

Due casi io distinguo, uno nel quale il canale sia molto largo e profondo più della porzione immersa dell'ala, onde l'acqua possa facilmente scappare dopo fatto l'urto, e l'altro che sia poco più ampio della suddetta porzione immersa, come sono appunto i canali in cui pescano le ali delle ruote dei mulini.

Pel primo caso. Sia α l'area dell'ala che pesca nell'acqua; posta A l'altezza dovuta alla velocità dell'acqua, sarà per ciò che è detto al § 1. $\frac{2\sqrt{Ah}}{3}$ la velocità del centro della parte α dell'ala; la velocità poi con cui si farà l'urto sarà $= \frac{4\sqrt{Ah}}{3}$ ovvero $= 2\sqrt{\frac{4}{9}Ah}$, cioè dovuta all'altezza $\frac{4}{9} A$.

Indicando con μ il numero delle rivoluzioni che la ruota fa in un secondo, sarà $\mu = \frac{\sqrt{Ah}}{3\pi b}$.

Ora facendo in questo caso la forza dell' urto eguale al peso di un prisma di acqua che abbia per base l' ala urtata, e per altezza quella dovuta alla velocità dell' urto, sarà questa forza $= \frac{4}{9} A \cdot \alpha$, ed il suo momento per far girare la ruota $= \frac{4}{9} A\alpha b$; sarà pertanto $\frac{4}{9} Ab\alpha \cdot \mu = rR \cdot c$, e ponendo per μ il suo valore $\frac{\sqrt{Ah}}{3\pi b}$, sarà

$$rRc = \tfrac{4}{9} Ab\alpha \cdot \frac{\sqrt{Ah}}{3\pi b}, \text{ ovvero } \tfrac{4}{9} A \cdot \frac{\alpha\sqrt{Ah}}{3\pi} = rR \cdot c;$$

ma $2\alpha\sqrt{Ah} = Q =$ alla quantità di acqua che passa in un secondo per la sezione α del canale, e $2r\pi c = B$, dunque $\frac{2 \cdot 2}{27} A \cdot Q = R \cdot B$, e quindi la forza movente all' effetto :: $AQ : RB :: 27 : 4 :: 6\frac{3}{4} : 1$.

§ 5. E nell' altro che la sezione sia poco più ampia dell' area α, allora l' acqua non avendo la libertà di scappare, ma addossandosi all' area della ruota, l' urto sarà più poderoso. Noi lo faremo il doppio di quello quì sopra contemplato, e sarà perciò la forza movente all' effetto come $3\frac{3}{8} : 1$.

§ 6. Queste regolette saranno utili per valersene nei diversi casi nei quali si può trovare una ruota ad ali messa in moto mercè l'urto dell' acqua sopra delle medesime; ma bisogna fare un' avvertenza. Non tutta l' altezza dalla quale si può far cadere l' acqua di una sorgente può essere impiegata nel procurare effettivamente questa caduta onde averne la corrispondente accelerazione del moto; in fatti una porzione dell' altezza medesima debbe talvolta occuparsi per situarvi i congegni necessarj al volger l'acqua alla macchina, e per la disposizione stessa della macchina; egualmente per condurre l'acqua ad una certa altezza (l' acqua da alzarsi è quì la resistenza) quanto richiede il bisogno, conviene condurla ad un' altezza qualche poco maggiore, stando in questo di più di altezza il congegno da cui debbe vuotarsi. Per queste due cagioni scemerà l'effetto a riguardo della forza movente. Nulla si può prescrivere a tal proposito, ma raccomandiamo che non sia perso di vista questo punto, se non si vuole restare ingannati nel predire l' effetto di una proposta macchina.

§ 7. Per mostrare con un esempio l'applicazione delle date regole, abbiasi un canale ampio e profondo, in cui l' acqua corra con una

velocità media C di un metro per secondo, o dovuta ad un' altezza $A = 0{,}0532$ metri. Si vuole costruire una gran ruota ad ali che sia mossa da quell' acqua corrente, e che per mezzo di cassette o secchioni collocati lateralmente al contorno di essa ruota, i quali si riempiano quando entrano sotto il livello dell' acqua, e si vuotino quando sono all' alto della ruota, porti l' acqua del canale ad una certa altezza prescritta. Sia poi quest' altezza al di sopra del livello del canale otto metri.

Facciamo le ali della ruota alte mezzo metro e lunghe un metro; avranno dunque un' area $\alpha = \frac{1}{2}$ metro quadrato. Allora la forza movente sarà (§ 4) eguale all' area urtata α, moltiplicata per la velocità C e per l' altezza a lei dovuta A; sarà cioè $\alpha AC = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 0{,}0532 = 0{,}0266$; e prendendo (§ 4) quattro ventisettesimi, si avrà il numero che rappresenterà l' effetto della ruota; sarà dunque questo numero

$$\frac{4}{27} \alpha AC = 0{,}00394.$$

Siccome i secchioni cominciano a vuotarsi assai prima di giungere al punto più alto della ruota, e lo continuano nel descrivere una certa porzione della ruota medesima, che tanto minore è quanto il moto è più lento; così conviene che il recipiente nel quale si hanno da vuotare le cassette abbia una sufficiente larghezza e stia al disotto delle cassette medesime; per questo faremo la ruota di nove metri di raggio, e così l' acqua si dovrà portare a nove metri d' altezza, onde vuotarla nel recipiente otto metri più alto del livello dell' acqua del canale.

§ 8. La resistenza che questa ruota continuamente ha da vincere è la massa dell' acqua, di cui è sempre aggravata una di lei semicirconferenza; ma le eguali quantità di acqua collocate nei diversi punti di questa semicirconferenza resistono con diversi momenti. Ora se tutta l' acqua si considera egualmente distribuita sopra tutta quella semicirconferenza in un cannone cilindrico che fasci la semicirconferenza medesima, ponendo che m sia l'area della sezione di questo cannone, la quantità d'acqua ch' ei conterrà sarà, quando per D si rappresenti il diametro della ruota, $\frac{D}{2} \cdot \pi m = \frac{9}{2} \cdot \pi m$; $1 : \pi$ essendo il rapporto del

diametro alla periferia. E questa massa, i di cui elementi si oppongono alla forza movente con diversi pesi, come si è detto, per ciò che spetta al modo di resistere, equivale ad una massa di acqua $Dm = 9m$, la quale operi con un momento costante come applicata all' estremità del raggio orizzontale $\frac{D}{2}$ della ruota.

In fatti indicando con z un angolo al di sopra o al di sotto del raggio orizzontale della ruota stessa, sarà l' arco che a quest' angolo corrisponde $= \frac{D}{2} z$, e rappresentando con $\frac{D}{2} dz \cdot m$ l' elemento della massa di acqua di cui è aggravata la ruota alla fine dell' arco $\frac{D}{2} z$, sarà $\frac{D}{2} cos. z \cdot m \frac{D}{2} \cdot dz$ il momento col quale questo elemento si oppone al momento dell' urto dell' acqua sulla ruota ; la somma adunque dei momenti di tutta l' acqua distribuita sulla semicirconferenza della ruota sarà $2\left(\frac{D}{2}\right)^2 m \int cos. z \cdot dz$, estendendo l'integrale da $z = 0$ sino a $z = 90°$; si avrà allora quella somma $= 2\left(\frac{D}{2}\right)^2 m \cdot sen. 90° = \frac{D}{2} \cdot mD$;

la resistenza pertanto sarà nel nostro caso rappresentata da una massa di acqua $mD = 9m$.

Il suo viaggio poi in un secondo è $= \frac{C}{3}$, tale essendo la velocità della circonferenza della ruota, sarà pertanto

$\frac{Dm \cdot C}{3} = \frac{4}{27} \alpha AC$, cioè per noi $\frac{9m}{3} = 0{,}00394$, e quindi $m = 0{,}001313$;

e la quantità di acqua che si versa da questo cannone in un secondo sarà

$$\frac{mC}{3} = m \cdot \tfrac{1}{3} = 0{,}000437.$$

Questa ruota adunque alzerà in un secondo metri cubi di acqua $\frac{mC}{3} = 0{,}000437$ sino all' estremità del diametro, e versati nel recipiente saranno essi all' altezza di otto metri sul livello dell' acqua del canale.

Osservo poi che se per alzare l' acqua ad otto metri io avessi potuto fare la ruota di otto metri di diametro, allora l' acqua alzata in un secondo sarebbe stata $= 0{,}00049$; ciò basti a provare la necessità dell' avvertenza del § 6.

Alzandosi dal nostro rotone 0,000437 metri cubi di acqua in un secondo, se ne alzeranno in un' ora metri cubi 1,573.

§ 9. L' equazione $\frac{mC}{3} \cdot D = \frac{4}{27} \alpha AC$ dà $\frac{mC}{3} = \frac{4}{27} \alpha C \cdot \frac{A}{D}$, e l' acqua alzata $\frac{mC}{3}$ essendo la stessa resistenza R, e rappresentando per Q la quantità di acqua αC impiegata ad alzarla, sarà $R = \frac{4}{27} \cdot Q \cdot \frac{A}{D}$, che ci darà in ogni caso il valore dell' acqua alzata: sarà poi $QA : RD :: 1 : \frac{4}{27}$; si può pertanto considerare per viaggio della resistenza la stessa altezza cui si è alzata l'acqua, ed è sempre l'acqua alzata moltiplicata pel diametro della ruota, $\frac{4}{27}$ della forza movente.

Sopra tutta la circonferenza della ruota dovrà essere distribuita una quantità di acqua $\frac{D\pi}{2} \cdot m = \frac{9}{2}\pi \cdot 0{,}001313$; la divideremo pertanto nei secchioni, e sarà sempre facile l'assegnare le dimensioni ed il collocamento dei medesimi.

§ 10. Ma per le altre macchine idrauliche, le quali non sono messe in moto dall' urto dell' acqua sulle ali d' una ruota, non si possono dare egualmente delle regole così generali; che anzi quasi per ciascuna macchina conviene battere una strada ad essa propria onde avere il rapporto della forza movente all' effetto; per mostrare adunque come uno ha da regolarsi nei casi particolari, noi diamo quì la teoria ed il computo di alcune macchine idrauliche, avendo sempre la mira di trovare per ciascuna di esse il rapporto tra la forza movente e l' effetto. Questa è la strada anco per rilevare quale tra due macchine proposte per lo stesso oggetto è da preferirsi: lo sarà quella il cui effetto è una più gran porzione della forza movente; che in quanto al fare che l' effetto superi o anche semplicemente agguagli la forza movente, è ciò impossibile.

Articolo II.

Calcolo della macchina del Finugio.

§ 1. Abbiasi sott' occhio la figura (*Tav. V, fig.* 1). Da un canale *AA* sgorghi dell' acqua con una data velocità. *P*, *Q* sono due secchioni uniti tra loro per mezzo di una corda che accavalcia una puleggia *R*. Quando queste due secchie sono vuote, quella *P* pesi più della *Q* e stia appoggiata sul muricciuolo *DC*; quando sono piene di acqua, la *Q* pesi più della *P*.

Ad una certa altezza sopra *AA* sia una vasca *BB*, nella quale si ha da vuotare il secchione *P*. Essendo vuote le secchie, appoggiata la *P* sul muricciuolo, l'altra *Q* stando ferma, cada l'acqua dal doccione *AA* nel secchione *P* e lo riempia; ciò fatto, da un beccuccio *e* che ha la stessa secchia *P*, o in altro modo che non preme indicare, l'acqua caschi a riempire l'altro secchione *Q*; cosa avverrà egli quando il secchione *Q* sarà pieno? Esso discenderà ed obbligherà il *P* a salire, perchè quando sono pieni i due secchioni, il peso *Q* prevale a quello di *P*. Ora il secchione *P* ha un manico *I*, e nell' alzarsi questo s' imbatte in un rampino o attaccagnolo della vasca *BB*, ed accavalciatisi il manico ed il rampino, mentre il secchione *P* continua ad essere alzato dal *Q*, è questo stesso *P* obbligato a vuotarsi nella vasca *BB*. Vuotatosi intieramente questo secchione, quello *Q*, il quale ha pure verso il fondo un manico, incontra un ostacolo che l'obbliga a rovesciarsi, e così versando tutta l'acqua che contiene, rimane vuoto.

Vuoti i due secchioni, il *P*, essendo più pesante del *Q*, comincia a discendere e *Q* a salire; in questa guisa tornano i due secchioni nella primiera situazione, ove nuovamente *P* principia a riempirsi, e dopo esso il *Q*, e riempiuti che sono, ricomincia il giuoco dell' alzarsi l'acqua sino alla vasca *BB*, e così via via.

L'acqua poi del doccione AA quando non va a riempire le secchie può essere adoperata a mandare una consimile macchina o ad altri usi. E quì avverto che il secchione Q allorquando conterrà anco un grano di acqua di più di quella che ci vuole a far l'equilibrio coll'altro secchione pieno, comincerà a discendere, e cesserà per conseguenza di ricevere l'acqua; affinchè dunque il secchione Q non cominci ad abbassarsi, se non quando esso supera l' equilibrio con un dato peso di acqua, è necessario supporre un congegno atto ad impedire la di lui discesa sino a quel momento che sia caduta in esso tant' acqua da rendere l' eccesso del suo peso eguale a quello che si vuole.

L' ordigno T è un volante che serve a ritardare l' acceleramento troppo grande del moto dei secchioni tanto pieni che vuoti.

Belidoro, il quale dà la descrizione di questa macchina nel secondo tomo della sua Architettura idraulica, dice aver saputo da M. Cromwel Mortimer, Segretario della Società Reale di Londra, che Girolamo Finugio italiano ne è il primo inventore, e che la pubblicò a Roma nel 1616. Io mi rammento di aver veduta disegnata questa macchina in un libro italiano della metà circa del secolo diciassettesimo, ma non ho ora il comodo di ricercarlo per cavar di essa esatte notizie.

Mi sono poi determinato a pubblicare la teorica di questa macchina per esser essa una delle più vantaggiose ed utili macchine idrauliche, e nel tempo stesso di una sorprendente semplicità.

§ 2. « Data ora la quantità di acqua che sgorga da un doccione, » e l'altezza AE della quale si può disporre, si vuole determinare la » quantità di acqua che si potrà alzare ad un' altezza data sopra il » doccione AA in un dato tempo come di un minuto primo. »

Sia a l' area della bocca del doccione per cui sgorga; h l' altezza da cui i gravi cadono in un minuto secondo se non sono spinti alla discesa da altra forza che la gravità; c l' altezza dovuta alla celerità colla quale l' acqua sgorga dal doccione; sia θ il tempo che s' impiega ad empire il vaso P; θ' quello che ci vuole ad empire il vaso Q; sia anco p la quantità di acqua contenuta nel vaso P pieno, e q quella contenuta nel vaso Q egualmente pieno; avremo allora

$$p = 2\theta a\sqrt{hc}; \qquad q = 2\theta' a\sqrt{hc}.$$

Sia P la massa del vaso P; Q quella del vaso Q, e le condizioni del problema richiedono sempre $q > p$; $P > Q$; $Q + q > P + p$; $q - p > P - Q$.

§ 3. Pendendo due masse M, N da due capi di una corda accavalciata ad una puleggia, quando esse non sono eguali si muovono dalla banda della massa maggiore, e facilmente si vede che se al principio del moto che si vuol valutare è nulla la velocità, si ha $s = \frac{hM - hN}{M + N} t^2$, ponendo che M sia il corpo più pesante, s lo spazio percorso nel tempo t.

Ciò premesso, l'equazione del moto dei due vasi ripieni di acqua, quando cioè P s'innalza e Q si abbassa, sarà

$$s = \frac{h(Q+q) - h(P+p)}{P+p+Q+q} t^2;$$

e quella pel moto dei due vasi vuoti sarà

$s' = \frac{hP - hQ}{P+Q} t'^2$; essendo s', t' lo spazio ed il tempo in questo moto.

Poste poi v e v' le velocità alla fine dei tempi t, t', si ha

$$v = \frac{h(Q+q) - h(P+p)}{P+p+Q+q} 2t;$$

$$v' = \frac{hP - hQ}{P+Q} 2t'.$$

Sia A l'altezza dalla quale può discendere il vaso Q, e cui può salire P, e sia T il tempo impiegato a descriverla nel primo moto, e T' quello del secondo moto, e si avrà

$$(1) \ldots\ldots A = \frac{h(Q+q) - h(P+p)}{P+p+Q+q} T^2;$$

$$(2) \ldots\ldots A = \frac{hP - hQ}{P+Q} T'^2;$$

da cui

$$T = \sqrt{\frac{P+p+Q+q}{Q-P+q-p}} \cdot \sqrt{\frac{A}{h}}; \qquad T' = \sqrt{\frac{P+Q}{P-Q}} \cdot \sqrt{\frac{A}{h}};$$

ed indicate per C, C' le celerità finali

$$C = \frac{h(Q+q) - h(P+p)}{P+p+Q+q} \cdot 2T; \qquad C' = \frac{hP - hQ}{P+Q} \cdot 2T'.$$

§ 4. Noi non valutiamo il tempo che ci vuole a vuotare i due vasi, poichè ci possiamo figurare tali congegni che questo tempo sia trascurabile. Pel vaso Q facendo che si rovesci, il suo vuotamento si farà in un *fiat*; ed egualmente prestissimo si vuoterà il secchione P, se faremo il di lui manico non attaccato al suo orlo, ma più abbasso, in modo che facilissimo possa riuscire il traboccamento del secchione.

In questi movimenti ho trascurato anco il peso della corda o catena che regge i secchioni. Ciò può farsi, giacchè è permesso di risguardare tal peso come compreso nei pesi P e Q; in fatti al fondo dei due vasi può essere attaccata la stessa corda, la quale tutta giaccia e si appoggi sul suolo, se il vaso è sul suolo; ed aggravi con una sua porzione il vaso stesso, se esso è per aria; in questa guisa tanto da una parte che dall' altra della puleggia vi sarà lo stesso peso di corda.

Ho trascurato pure l' attrito del perno della puleggia, la difficoltà della corda ad abbracciarla, ed il momento d' inerzia della puleggia stessa, e tutte queste cose per rendere in principio più semplice la questione: le valuterò poi.

§ 5. Di quattro tempi è composto l' intervallo del tempo che ci vuole per ottenere un secchione di acqua nella vasca BB, e sono θ, θ', T, T'; sarà dunque un tale intervallo $\theta + \theta' + T + T'$. In $60''$ avremo dunque un numero $\frac{60''}{\theta + \theta' + T + T'}$ di secchioni di acqua, mentre ogni secchione ne conterrà una quantità $= p$.

Dunque in un minuto primo si ha

$$\text{Acqua che s' innalza} = \frac{60''}{\theta + \theta' + T + T'} \cdot p;$$

$$\text{Acqua che si perde} = \frac{60''}{\theta + \theta' + T + T'} \cdot q;$$

$$\text{Acqua somministrata dal doccione} = 2 \,.\, 60'' \cdot a\sqrt{hc};$$

$$\text{Sarà dunque l' acqua che avanza} = 2 \,.\, 60'' \cdot a\sqrt{hc} - \frac{60''\,(p+q)}{\theta + \theta' + T + T'}.$$

Ma $\theta = \frac{p}{2a\sqrt{hc}}$; $\theta' = \frac{q}{2a\sqrt{hc}}$; dunque

$$\text{Acqua innalzata} = \frac{60'' \cdot 2ap\sqrt{hc}}{p+q+(T+T')\,2a\sqrt{hc}}$$

$$\text{Acqua perduta} = \frac{60'' \cdot 2aq\sqrt{hc}}{p+q+(T+T')\,2a\sqrt{hc}}.$$

E ponendo in vece di T e di T' i valori trovati alla fine del § 3, si avrà

$$\text{Acqua innalzata} = \frac{60'' \cdot 2ap\sqrt{hc}}{p+q+\left\{\sqrt{\frac{P+p+Q+q}{Q+q-P-p}}+\sqrt{\frac{P+Q}{P-Q}}\right\}2a\sqrt{Ac}}$$

$$\text{Acqua perduta} = \frac{60'' \cdot 2aq\sqrt{hc}}{p+q+\left\{\sqrt{\frac{P+p+Q+q}{Q+q-P-p}}+\sqrt{\frac{P+Q}{P-Q}}\right\}2a\sqrt{Ac}.}$$

Così data la quantità d'acqua, progettata una tal macchina e fissati i valori delle quantità P, Q, p, q, se ne potrà preventivamente calcolare il suo effetto.

§ 6. Ma converrebbe poter determinare preventivamente la grandezza delle dette quantità P, Q, p, q che entrano nella costruzione della macchina, in guisa che da essa ricavar si potesse il massimo vantaggio; questa ricerca però porterebbe a calcoli molto prolissi pel numero delle indeterminate che vi si trovano, e ciò anco inutilmente, perchè il valore di alcune di quelle indeterminate è dalle circostanze della macchina a presso a poco stabilito; ed il valore delle altre si ha da fissare in conveniente modo per la pratica. Noi pertanto c' ingegneremo di mostrare come nel caso concreto taluno si abbia da regolare.

Abbiasi una sorgente la quale dia una così detta *oncia magistrale* d'acqua di Milano, quantità che ascende a 32 brente milanesi d' acqua in ogni minuto primo, che sono circa due metri cubi e mezzo per minuto primo. Possa questa farsi cadere da quattro metri di altezza. Pongo che i secchioni debbano essere ciascuno incirca della capacità di un quarto di metro cubo; di una maggiore capacità sarebbero troppo soggetti a scompaginarsi al più leggiero urto. Così i due secchioni conterranno in tutti e due mezzo metro cubo. Ora conviene che la macchina consumi tutta l' acqua che si ha, che cioè tra quella alzata e quella perduta in un minuto primo sia due metri cubi e mezzo.

Dovrà dunque la macchina fare cinque viaggi in un primo, e quindi ogni viaggio dovrà essere di dodici secondi. Di questi dodici secondi poniamo che tre se ne impieghino ad empire e vuotare i secchioni, e ne resteranno nove pel loro scendere e salire ora pieni, ora vuoti. Onde riuscire a riempirli in sì poco tempo, converrà fare per modo che l'acqua vada a riempire una vasca, e così il secchione P immergendosi in essa, facilmente si riempirà, e nell' atto stesso di questo riempimento si riempirà anco il secchione Q: si osservi la figura, la quale ha pure disegnato questo secondo modo di riempire i secchioni. Potrebbe poi accadere che, prendendo i valori di P, Q, p, q in guisa che il salire e scendere dei secchioni si compisse in nove secondi, la velocità finale di essi all' atto del fermarsi fosse troppo grande da non potersi facilmente moderare e frenare la scossa delle secchie medesime; ciò però si rileverà dal calcolo. Per ora stabiliremo che pei secchioni vuoti la velocità finale non abbia ad essere maggiore di 5 metri per secondo, e pei pieni maggiore di 3. I rotoni a secchie che innalzano l'acqua non hanno una velocità più grande di 5 metri per secondo.

§ 7. Ciascuno dei due secchioni debbe contenere, come si è detto, circa un quarto di metro cubo; Q ne ha da contenere più che questa quantità, e P meno. I secchioni si potranno fare di rame cerchiati di ferro, e poniamo che il peso di Q sia circa la decima parte del peso dell' acqua che conterrà appresso a poco ciò che può bastare per la sua robustezza. Facciasi dunque $Q = 0{,}025$; prendo $P = 0{,}035$, dovendo essere più pesante di Q.

Avremo pertanto $P + Q = 0{,}06$; $P - Q = 0{,}01$; e poi $p + q = 0{,}50$.

L'altezza a cui può discendere il secchione Q, e cui può salire il P è quattro metri, dunque $A = 4$; in fine si sa dalla meccanica che $h = 4{,}9$.

Queste cose premesse, si avrà primieramente pei vasi vuoti

$$C' = \frac{h(P-Q)}{P+Q} 2T'; \qquad T' = \sqrt{\frac{P+Q}{P-Q}} \sqrt{\frac{A}{h}};$$

e posti gli assunti valori

$$T' = \sqrt{\frac{0{,}06}{0{,}01}} . \sqrt{\frac{4}{4{,}9}} = \sqrt{6} \cdot \sqrt{\frac{4}{4{,}9}} = 0{,}903 \cdot \sqrt{6} = 0{,}903 \cdot 2{,}45 = 2{,}21;$$

Sarà dunque

$$C' = \frac{4,9 \cdot 0,01 \cdot 4,42}{0,06} = \frac{4,9 \cdot 4,42}{6} = 3,61 ,$$

velocità minore del limite cui si potrebbe giungere.

Conviene ora trovare i valori di p e di q; per questo si avrà

$$T = 9'' - 2'',21 = 6'',79 = \sqrt{\frac{P + p + Q + q}{Q - P + q - p}} \sqrt{\frac{A}{h}} ;$$

$$\sqrt{\frac{0,06 + 0,50}{q - p - 0,01}} \cdot 0,903 = 6'',79;$$

$$\sqrt{\frac{0,56}{q - p - 0,01}} = \frac{6'',79}{0,903}; \qquad \frac{0,56}{q - p - 0,01} = \overline{7,52}^2;$$

$$0,56 = 56,55\,(q - p) - 0,5655 ;$$

$$q - p = \frac{1,1255}{56,55} = 0,02 ;$$

Ora $p + q = 0,50$; $q - p = 0,02$; dunque $q = 0,26$; $p = 0,24$.

La velocità poi che avranno i secchioni pieni alla fine del loro moto sarà

$$C = \frac{4,9\,(0,02 - 0,01)}{0,56} \cdot 2 \cdot 6,79 = \frac{66,542}{56} = 1,2 \text{ circa},$$

velocità per cui non possono avere alcuna scossa pericolosa i secchioni.

§ 8. Dando alle quantità le dimensioni quì sopra fissate, e data una corrente la quale dia $2\frac{1}{2}$ metri cubi di acqua per ogni minuto primo, ed avendosi l'altezza di quattro metri da cui si può far cadere quest'acqua, se ne potrà alzare per altrettanti quattro metri al di sopra del livello della corrente una di lei porzione, l'altra perdendosi. L'acqua poi alzata starà alla perduta come 24 : 26 :: 92 : 100 circa.

Questa macchina è una delle più utili e vantaggiose per alzar l'acqua, giacchè la forza movente, che per essa s'impiega, la quale consiste nella quantità di acqua perduta moltiplicata per l'altezza da cui si fa cadere, non supera che di otto centesimi l'effetto della macchina, il quale si misura dalla quantità dell'acqua alzata moltiplicata per l'altezza cui è alzata, ed in generale dalla resistenza moltiplicata pel viaggio fatto.

§ 9. Non abbiamo considerato l'attrito del perno della ruota cui è accavalciata la corda che sostiene i secchioni, la di lei rigidezza ed il momento d'inerzia della ruota stessa. Le due prime cagioni di resistenza possono trascurarsi e per la grandezza della ruota, e per la piccolezza e buona fattura del perno; non è così della terza cagione, la quale appunto per essere la ruota di gran diametro e pesante, come richiede la robustezza della macchina, sarà da tenersi a computo.

Non vi ha alcun dubbio che per questo motivo il moto dei due pesi accavalciati ad una puleggia sarà ritardato. Sia F la forza di resistenza che nasce da ciò, e l'equazione del moto di quei due pesi sarà

$$\left(\frac{d^2s}{dt^2}\right)=\frac{2h\,(M-N)-F}{M+N}.$$

Le lettere di quest'equazione significano le stesse cose che nel computo fatto al § 3.

Sia ψ l'angolo descritto alla fine del tempo t da un punto della ruota distante dell'unità dal perno: la forza F che da una parte tende a ritardare il moto dei pesi, da un'altra tende ad accelerare il moto rotatorio della ruota. Operando dunque la forza F alla circonferenza della ruota e perpendicolare al raggio, sarà Fa il momento per far girare la ruota, della quale a è questo raggio; dunque se per R rappresentiamo il momento d'inerzia della ruota medesima, avremo per l'equazione del suo moto rotatorio

$$R\left(\frac{d^2\psi}{dt^2}\right)=Fa;$$

e volendo riportare il movimento rotatorio ad un punto della circonferenza della ruota, allora converrà porre $\frac{s}{a}$ per ψ, ed avremo

$$\frac{R}{a}\left(\frac{d^2s}{dt^2}\right)=Fa; \quad \text{da cui} \quad R\left(\frac{d^2s}{dt^2}\right)=Fa^2.$$

Il valore di F ricavato da questa equazione e sostituito nell'equazione del moto dei due pesi ci darà

$$\left(\frac{d^2s}{dt^2}\right)=\frac{2h\,(M-N)-\frac{R}{a^2}\left(\frac{d^2s}{dt^2}\right)}{M+N}, \quad \text{da cui} \quad \left(\frac{d^2s}{dt^2}\right)=\frac{2h\,(M-N)}{M+N+\frac{R}{a^2}}.$$

§ 10. Se tutta la materia che compone la ruota si risguarda come radunata nella di lei circonferenza, allora chiamando m la massa della ruota, ovvero per supposizione la massa della sua circonferenza, sarà $R = a^2 m$.

Se poi la ruota è considerata come un cerchio, e la materia di cui è composta si risguarda come distesa uniformemente nella di lei area, sarà $R = \frac{1}{2} a^2 m$.

Consideriamo il primo caso, che è il più svantaggioso per compensare in qualche modo altri ostacoli che in pratica può incontrare il moto dei secchioni, l'equazione allora sarà

$$\left(\frac{d^2 s}{dt^2}\right) = \frac{2h\,(M-N)}{M+N+m},$$

e quindi la velocità

$$v = \frac{2h\,(M-N)}{M+N+m}\,t; \qquad \text{ed} \qquad s = \frac{h\,(M-N)}{M+N+m}\,t^2;$$

se in vece di M e di N si pone $Q+q$ e $P+p$, si avrà l'equazione del moto dei secchioni pieni; e ponendovi P e Q, si avrà quella dei secchioni vuoti.

§ 11. Rifacciamo adunque il computo della macchina dando alle quantità gli stessi valori del § 7, e fatto di più $m = 0{,}03$, ponendo cioè che la puleggia o la ruota pesi 30 chilogrammi; ma non peserà tanto. Avremo in questo caso

$$T' = \sqrt{\frac{0{,}09}{0{,}01}} \cdot 0{,}903 = 3 \cdot 0{,}903 = 2{,}7;$$

$$C' = \frac{4{,}9 \cdot 4{,}42}{9} = 2{,}4;$$

$$T = 9'' - 2''{,}7 = 6''{,}3 = \sqrt{\frac{0{,}09 + 0{,}50}{q-p-0{,}01}} \cdot 0{,}903;$$

$$\sqrt{\frac{0{,}59}{q-p-0{,}01}} = \frac{6{,}3}{0{,}903};$$

$$0{,}59 = 48{,}674\,(q-p) - 0{,}48674;$$

$$q - p = \frac{1{,}077}{48{,}674} = 0{,}0221;$$

dunque prossimamente $q = 0{,}26$; $p = 0{,}24$, come trovammo sopra al § 7. Si vede pertanto che si ha sensibilmente la stessa quantità di acqua alzata anco tenendo conto del momento d'inerzia della ruota, per la qual cosa in pratica si potrà trascurare questa causa di resistenza.

§ 12. Se l'altezza cui si ha da portare l'acqua fosse maggiore dell'altezza cui si può far discendere il secchione, allora si farà così: Il secchione che pieno di acqua ha da discendere sarà raccomandato ad una corda, la quale si avvolgerà ad una ruota di un diametro assai minore di quello di un'altra ruota, cui si avvolgerà la ruota del secchione che pieno ha da salire. Queste due ruote avranno un asse orizzontale comune, cui saranno fissate, e girando su due poli questo asse, gireranno insieme quelle ruote. Si dia un'occhiata alla figura 2.

Il rapporto dei due diametri delle ruote sarà appunto quello che è tra la discesa dell'acqua e la sua salita; così se mentre possiamo far cadere l'acqua dalla sorgente per quattro metri d'altezza, si dovesse alzarne una porzione all'altezza di dodici metri, allora la corda del secchione più basso faremo che si avvolga ad una ruota per esempio di un terzo di metro di raggio, mentre la corda dell'altro secchione il più alto si avvolgerà ad una ruota di un metro di raggio; e così lo spazio descritto da quest'ultimo secchione triplo sarà di quello descritto nello stesso tempo dal primo; quando dunque il secchione più basso scenderà di quattro metri, ei solleverà l'altro per l'altezza di dodici metri.

§ 13. Per avere l'equazione del moto in questo caso osserveremo che un peso M operando sulla ruota piccola per farla rotare in un verso, ed un peso N sulla grande per farla rotare nel verso opposto, se per a si rappresenta il raggio della prima ruota, e per b quello della seconda, l'effettivo momento delle forze per fare la rotazione sarà $2h(Ma - Nb)$: ora la forza motrice del peso M essendo $Ma\left(\frac{d^2s}{dt^2}\right)$, e quella del peso N, $Nb\left(\frac{d^2S}{dt^2}\right)$ (ove S rappresenti lo spazio descritto da N nel tempo t), si avrà

$$Ma\left(\frac{d^2s}{dt^2}\right) + Nb\left(\frac{d^2S}{dt^2}\right) = 2h(Ma - Nb);$$

ma $S:s::b:a$, $S=\frac{sb}{a}$, dunque

$$\left(Ma+N\frac{b^2}{a}\right)\left(\frac{d^2s}{dt^2}\right)=2h(Ma-Nb);$$

$$\left(\frac{d^2s}{dt^2}\right)=\frac{2h\left(M-\frac{b}{a}N\right)}{M+\frac{b^2}{a^2}N};$$

e questa è l'equazione del moto non introducendo il momento d'inerzia delle ruote; che se terremo conto anco di questo, si avrà

$$\left(\frac{d^2s}{dt^2}\right)=\frac{2h\left(M-\frac{b}{a}N\right)}{M+\frac{b^2}{a^2}N+\frac{R}{a^2}};$$

E facendo $R=ma^2$, sarà

$$\left(\frac{d^2s}{dt^2}\right)=\frac{2h\left(M-\frac{b}{a}N\right)}{M+\frac{b^2}{a^2}N+m};$$

ora integrando, si ha

$$\left(\frac{ds}{dt}\right)=v=\frac{2h\left(M-\frac{b}{a}N\right)}{M+\frac{b^2}{a^2}N+m}t;$$

$$s=\frac{h\left(M-\frac{b}{a}N\right)}{N+\frac{b^2}{a^2}N+m}t^2.$$

Se in questa equazione in vece di M e di N si pongano i pesi dei secchioni tanto vuoti che pieni, si avranno le equazioni del movimento dei medesimi nei due casi.

§ 14. Prendendo a trattare lo stesso caso del § 6 e 7, e facendo di più $A=12$; $Q=0{,}025$; $P=0{,}025$; $a=1$; $b=3$; $m=0{,}04$; ed alle altre quantità dando gli stessi valori assegnati loro quì sopra, si avrà

$$T' = \sqrt{\frac{\frac{b^2}{a^2}P + Q + m}{\frac{b}{a}P - Q}} \cdot \sqrt{\frac{A}{h}} = \sqrt{\frac{0,29}{0,05}} \cdot \sqrt{\frac{12}{4,9}} = \sqrt{5,8} \cdot \sqrt{\frac{12}{4,9}};$$

$$T' = \sqrt{5,8} \cdot \sqrt{2,45} = \sqrt{14,21} = 3,77;$$

la celerità finale sarà

$$C' = \frac{2 \cdot 4,9 \cdot 0,05}{0,29} \cdot 3,77 = \frac{9,8 \cdot 5}{29} \cdot 3,77 = \frac{49}{29} \cdot 3,77$$

$$C' = \frac{184,7}{29} = 6,37.$$

Dunque la velocità finale del secchione P nel tornare abbasso dopo essersi votato sarà metri 6,37 per secondo, e per conseguenza troppo grande; converrà dunque disporre per modo i pesi dei secchioni, che questa velocità sia più piccola, onde nel fermarsi non si risichi che si rompa il secchione P.

Per rimediare a quell' inconveniente conviene dare diversi pesi ai secchioni vuoti; e primieramente osservando che il secchione Q debbe contenere qualche cosa di più del triplo di acqua che contiene P, la sua robustezza debbe essere anco maggiore di quella del secchione P. Facciamo dunque $Q = 0,038$; $P = 0,016$; e sarà $\frac{b}{a}P - Q = 0,048 - 0,038 = 0,01$; sarà poi $\frac{b^2}{a^2}P + Q + m = 0,144 + 0,038 + 0,04 = 0,222$; dunque

$$T' = \sqrt{\frac{0,222}{0,01}} \cdot \sqrt{2,45} = \sqrt{54,39} = 7,37;$$

la celerità poi sarà

$$C' = 2 \cdot 4,9 \cdot \frac{0,01}{0,22} \cdot 7,37 = \frac{9,8 \cdot 7,37}{22} = \frac{72,23}{22} = 3,28;$$

e questa velocità sta ora entro i limiti per una buona riuscita.

Dovendo in nove secondi compirsi la salita e la discesa dei secchioni tanto vuoti che pieni, ed il tempo quando sono vuoti avendolo trovato di 7″,37, resterebbero solo 1″,63 pel moto dei secchioni pieni; ci toccherebbe ora a determinare i valori di p e di q con queste due condizioni che $p + q = 0,50$, e che la differenza $q - p$ fosse tale che il tempo impiegato nel moto dei secchioni pieni ascendesse ad 1″,63;

ma senza fare il calcolo si vede che allora la rapidità del movimento sarebbe tale che la velocità finale dei secchioni pieni sorpasserebbe quella dei limiti assegnati al § 6; così in questa guisa la macchina non avrebbe sicurezza.

§ 15. Per rimediare all'inconveniente noi supporremo che la macchina abbia a fare tre viaggi in un minuto: allora non si consumerà che un metro cubo e mezzo di acqua della sorgente, e ne resterà in nostra libertà un metro, col quale potremo mandare un'altra macchina minore. Dando dunque ai pesi P e Q le grandezze che loro abbiamo assegnate quì sopra, si avrà l'equazione

$$9'',63 = \sqrt{\frac{0,222 + 9p + q}{q - 3p - 0,01}} \cdot \sqrt{2,45};$$

$$\frac{0,222 + 9p + q}{q - 3p - 0,01} = 38;$$

$$0,222 + 9p + q = 38q - 114p - 0,38;$$

$$0,602 = 37q - 123p;$$

ma $p + q = 0,50$; $q = 0,50 - p$; dunque

$$0,602 = 37(0,5 - p) - 123p;$$

$$0,602 = 18,5 - 160p;$$

$$p = \frac{18,5 - 0,602}{160} = 0,11;$$

sarà poi $q = 0,39$; e starà la forza movente all'effetto $:: q \cdot 1 : p \cdot 3 :: 39 : 33$, ovvero $:: 100 : 87,2$ circa. Per avere la velocità finale, questa sarà

$$C = \frac{9,8 \cdot 0,05}{1,60} \cdot 9,63 = \frac{49 \cdot 9,63}{160} = \frac{47,187}{16} = 2,94;$$

questa velocità sta entro i limiti assegnati al § 6; ma se si volesse avere anche un moto più lento, basterebbe far fare alla macchina meno di tre viaggi per minuto, per esempio, due e mezzo, ed allora i valori di p e di q sarebbero più vicini al rapporto di $1 : 3$; quindi meno si perderebbe della forza movente, per cui maggiore sarebbe

l'effetto della macchina, e minore sarebbe la velocità finale dei secchioni. Per impiegare per altro tutta l'acqua della sorgente converrebbe fare un' altra macchina come la prima.

§ 16. In generale con questa macchina si può alzare tant' acqua circa quanta se ne perde, ovvero fare che l'effetto uguagli quasi la forza movente, quando si facciano camminare lentamente i secchioni, ciò che è pure di sommo vantaggio; ma spesse volte per impiegare tutta l'acqua di una data sorgente converrà fare più di una di queste macchine, onde farle andare colla dovuta lentezza.

In ogni caso delle cose dette quì sopra sarà facile rilevare come regolarsi.

E quì facciamo di nuovo osservare essere questa una delle più utili macchine idrauliche, giacchè la si può disporre per modo che l'effetto della macchina sia quasi eguale alla forza movente; che in quanto a renderlo eguale o maggiore, ciò è impossibile.

È vero che nella effettiva costruzione di questa macchina occorreranno alcuni congegni onde rendere innocuo l'urto dei secchioni, diminuire l'acceleramento dei movimenti, e produrre altri effetti necessarj per una buona riuscita; per le quali cose diminuirà un poco l'effetto della macchina stessa, pure resterà sempre tale da rendere questa macchina a molte altre preferibile.

Il Belidoro riferisce nel luogo citato al principio di questa Memoria che una tale macchina era stata eseguita dal signor Bucket in Inghilterra a Chicley nella Contea di Buckingham, e che essa serviva ai bisogni della casa e dei giardini del Cavalier Giovanni Chester Baronetto. Questa macchina era stata approvata e lodata da Newton. Sarà utile a chi vorrà costruirne di simili leggere la descrizione che ne dà lo stesso Belidoro per apprendere tutti gli ordigni necessarj ad una buona riuscita.

La macchina costrutta in Inghilterra alzava l'acqua ad un' altezza al di sopra della sorgente tripla di quella della quale si poteva far cadere l'acqua della sorgente medesima: essa alzava 18 misure di acqua, e se ne impiegavano 60 per questo innalzamento. La forza movente della macchina era adunque al di lei effetto come $60 \cdot 1 : 18 \cdot 3$,

appresso a poco come 100:90; si perdeva pertanto solo un decimo della forza disponibile.

§ 17. Un' osservazione importante, e che nell' atto pratico diminuisce l' effetto della macchina, ella è quella fatta al § 6 dell' articolo I per le macchine in generale, e questa c' insegna che non tutta l'altezza dalla quale si può far cadere l'acqua può essere impiegata quale elemento della forza movente della macchina, e che parimente non tutta l'altezza a cui si porta l'acqua forma un elemento del di lei effetto. Il collocamento della vasca nella quale ha da empirsi il secchione che sale, la profondità del secchione che scende portano via una porzione dell' altezza disponibile; come pure quel di più di altezza a cui ha da salire il secchione per vuotarsi nel recipiente non può valutarsi nell' effetto della macchina stessa. Per questo nel computo si troverà essere quell' effetto una minor parte della forza movente; e quì ci basti avere avvertita questa circostanza, cui sarà sempre necessario aver occhio.

§ 18. Nota sul volante.

Per quanto il volante sia il necessario registro onde accelerare o ritardare nell' atto pratico il moto della macchina, e quindi sia inutile calcolarne preventivamente l' effetto sul moto di lei, pure espongo un tal computo perchè può essere di qualche vantaggio in qualche altra occasione.

Sia R' il momento d' inerzia del volante;

α l' area della superficie esposta all' urto dell' aria;

a' la distanza del centro dell' urto su questa superficie dall' asse attorno a cui gira il volante;

b' il raggio del rocchetto del volante;

ψ l' angolo descritto da un punto del volante nel tempo t;

u la celerità colla quale l' area α del volante urta l' aria;

s' l' arco della circonferenza del rocchetto corrispondente all' angolo ψ;

$\mu : r$ la ragione del numero dei denti della ruota al numero dei denti del rocchetto;

$\beta\alpha u^2$ la misura dell' urto dell' aria sul volante o la resistenza che questo incontra movendosi;

β essendo un coefficiente costante che or ora determineremo;

F la forza che i pesi esercitano per mezzo della ruota sui denti del rocchetto per farlo girare,

avremo

$$u = a'\left(\frac{d\psi}{dt}\right); \quad s' = b'\psi; \quad R'\left(\frac{d^2\psi}{dt^2}\right) = Fb' - a'\cdot\beta\alpha u^2;$$

$$R'\left(\frac{d^2\psi}{dt^2}\right) = Fb' - a'^3\cdot\beta\alpha\left(\frac{d\psi}{dt}\right)^2;$$

ma $\psi = \frac{s'}{b'}$, dunque

$$R'\left(\frac{d^2s'}{dt^2}\right)\cdot\frac{1}{b'} = Fb' - a'^3\cdot\beta\alpha\left(\frac{ds'}{dt}\right)^2\cdot\frac{1}{b'^2};$$

$$R'b'\left(\frac{d^2s'}{dt^2}\right) = Fb'^3 - a'^3\cdot\beta\alpha\left(\frac{ds'}{dt}\right)^2;$$

mentre la forza incognita F tende ad accelerare il moto del volante, tende essa a ritardare quello dei secchioni; l'equazione adunque del moto di questi sarà

$$\left(\frac{d^2s}{dt^2}\right) = \frac{2h(M-N)-F}{M+N+\frac{R}{a^2}}, \text{ da cui si ricava}$$

$$F = -\left(M+N+\frac{R}{a^2}\right)\left(\frac{d^2s}{dt^2}\right) + 2h(M-N);$$

sostituiamo questo valore di F nell'equazione trovata quì sopra pel moto del volante, e si avrà

$$R'b'\cdot\left(\frac{d^2s'}{dt^2}\right) = \left\{2h(M-N) - \left(M+N+\frac{R}{a^2}\right)\left(\frac{d^2s}{dt^2}\right)\right\}b'^3 - a'^3\beta\alpha\left(\frac{ds'}{dt}\right)^2.$$

Ora $\frac{s}{a} : \frac{s'}{b'} :: r : \mu$, da cui $\frac{\mu}{r}\cdot\frac{b'}{a}\cdot s = s'$, che sostituito nell'equazione si avrà

$$R'b'^2\cdot\frac{\mu}{ar}\cdot\left(\frac{d^2s}{dt^2}\right) = \left\{2h(M-N) - \left(M+N+\frac{R}{a^2}\right)\left(\frac{d^2s}{dt^2}\right)\right\}b'^3 - \frac{a'^3\cdot\beta\alpha\cdot\mu^2b'^2}{a^2r^2}\left(\frac{ds}{dt}\right)^2;$$

e riducendola

$$\left\{R'\cdot\frac{b'^2\mu}{ar} + \left(M+N+\frac{R}{a^2}\right)b'^3\right\}\left(\frac{d^2s}{dt^2}\right) + \frac{a'^3\cdot\beta\alpha\mu^2b'^2}{a^2r^2}\left(\frac{ds}{dt}\right)^2 = 2h(M-N)b'^3,$$

la quale è della forma

$$(p) \ldots\ldots A\left(\frac{d^2s}{dt^2}\right) + B\left(\frac{ds}{dt}\right)^2 = C,$$

ove A, B, C sono costanti.

L' integrazione di quest' equazione pertanto ci darà l' equazione del moto dei secchioni pieni se si pone $Q + q$ per M, e $P + p$ per N; e del moto quando sono vuoti se poniamo P per M, e Q per N.

Facciamo $\left(\frac{ds}{dt}\right) = x$, e si avrà $\frac{dx}{C - Bx^2} = \frac{dt}{A}$, ovvero

$\frac{dx}{1 - \frac{B}{C}x^2} = \frac{C}{A}dt$, il cui integrale nel nostro caso è

$$\frac{1}{2}\sqrt{\frac{C}{B}} \cdot log. \frac{1 + \sqrt{\frac{B}{C}} \cdot x}{1 - \sqrt{\frac{B}{C}} \cdot x} = \frac{C}{A}\ t;$$

e rimettendo $\left(\frac{ds}{dt}\right)$ per x, si ha un' equazione differenziale del primo ordine

$$log. \frac{1 + \sqrt{\frac{B}{C}} \cdot \left(\frac{ds}{dt}\right)}{1 - \sqrt{\frac{B}{C}} \cdot \left(\frac{ds}{dt}\right)} = \frac{2\sqrt{BC}}{A}\ t;$$

e passando dai logaritmi ai numeri, e riducendo, si ha

$$\left(\frac{ds}{dt}\right) = \frac{e^{\frac{2\sqrt{BC}}{A} \cdot t} - 1}{\sqrt{\frac{B}{C}} \cdot \left\{1 + e^{\frac{2\sqrt{BC}}{A} \cdot t}\right\}}.$$

E facendo $\frac{2\sqrt{BC}}{A} = m$

$$ds = \frac{e^{mt} - 1}{\sqrt{\frac{B}{C}}\left\{1 + e^{mt}\right\}} \cdot dt;$$

il cui integrale definito per modo che $t = 0$ dia $s = 0$, è

$$s = \frac{A}{B} \log. \frac{1 + e^{mt}}{2} - \sqrt{\frac{C}{B}} \cdot t;$$

e questa è l'equazione del moto dei secchioni introducendo la forza ritardatrice del volante.

Avvertiamo che il caso quì contemplato è quello nel quale i due secchioni sono accavalciati colla corda alla stessa ruota; che se fossero a due ruote diverse come nel § 12, è facilissimo applicare il presente computo a questo secondo caso.

Pel valore di β che entra nei coefficienti A, B, C osservo che l'urto dell'area α del volante sull'aria debb' essere circa 850 volte minore di quello che sarebbe sull'acqua; e per causa della compressibilità dell'aria, pel che addensandosi dietro la superficie urtata, viene essa aria colla sua elasticità a respingere nuovamente indietro l'area α, questo urto perciò si raddoppierà, onde sarà solo 425 volte circa minore di quello dell'acqua; così si considererà a quanto peso equivarrà questo urto o resistenza nell'ipotesi che fosse acqua il fluido incontrato dal volante: e se ne prenderà la quattrocento venticinquesima parte.

Ora ponendo che la resistenza che incontra un corpo movendosi nell'acqua, quando questa ha da ogni banda la libertà di circondarlo per correrglì dietro a riempire il vuoto che esso lascia, sia eguale al peso di un cilindro di acqua avente per base l'area α con cui si fa l'incontro, e per altezza quella dovuta alla velocità; se quest'altezza è rappresentata per ω, sarà $2h \cdot D\alpha\omega$ l'espressione di questa resistenza; essendo D la gravità specifica dell'acqua. Dunque nel nostro caso quella resistenza sarà $= \frac{2hD\alpha\omega}{425}$; ma $2h\omega = \frac{u^2}{2}$, dunque questa resistenza sarà $= \frac{D\alpha u^2}{850}$; dunque $\beta = \frac{D}{850}$.

Articolo III.

Calcolo della leva idraulica.

§ 1. Taluno ha dato il nome di leva idraulica ad un vette comune messo in moto dall'acqua che direttamente opera sur una di lui estremità. Io conservo questo nome.

Negli Annali di fisica del sig. Gilbert del 1811, che si stampano a Lipsia, si trova la descrizione di una macchina, già eseguita in Inghilterra, la quale è composta di una leva idraulica e di una tromba premente dalla leva stessa messa in moto, e che serve ad innalzare l'acqua a circa 60 piedi inglesi al di sopra del livello: ora la leva idraulica potendo applicarsi a vincere qualunque altra resistenza, essa forma sotto questo aspetto forse la più semplice macchina idraulica che si conosca, e perciò mi sono determinato a darne il calcolo, specialmente per esaminare un nuovo modo per innalzare l'acqua o produrre altri effetti colla combinazione di due o più leve idrauliche in vece di una sola, ultimamente proposto come una peregrina invenzione.

§ 2. Si osservi la figura 3. Una sorgente perenne F riempia il secchione P posto all'estremità C' del vette $C'AB'$; riempito il secchione, il vette in virtù del di lui peso sia obbligato a discendere colla sua estremità C', e ad alzare un peso coll'altra sua estremità B'. Giunto nella posizione $C''AB''$, si vuoti il secchione P, si scarichi il peso B'', ed il vette sia allora contrappesato per modo che da sè stesso torni alla primiera situazione $C'AB'$ per incominciare di nuovo lo stesso giuoco: si dimanda in questa macchina il rapporto tra la forza movente ed il di lei effetto utile.

Indicando per t il tempo scorso dal principio del moto sino a che il braccio AC' si trova lontano dalla verticale AE di un angolo φ; per Σ la somma di tutti i momenti che operano sul vette, prendendo

per positivi quei che tendono ad aumentare l'angolo φ, e per negativi quei che tendono a diminuirlo; per M il momento d'inerzia di tutto il sistema in moto, i canoni della meccanica ci danno l'equazione

$$(1) \ldots\ldots\ldots \left(\frac{d^2\varphi}{dt^2}\right) = \frac{\Sigma}{M}$$

come caratteristica del moto di questo vette, dall'integrazione della quale ha da ricavarsi la relazione tra lo spazio ed il tempo.

§ 3. Ora poniamo che la leva sia di uniforme grossezza e densità onde i centri di gravità dei due bracci siano alla metà delle loro lunghezze.

Sia poi $CA=a$, $CB=b$; rappresentiamo con

P la massa del secchione vuoto;

$P+p$ quella del medesimo pieno;

Q la massa del secchione o altro ordegno che resta sempre unito a B;

$Q+q$ quella del medesimo ordegno sopraccaricato del peso q;

A la massa del braccio CA;

B quella del braccio CB;

se con $2h$ rappresentiamo la gravità, saranno

$2hP$; $2h(P+p)$; $2hQ$; $2h(Q+q)$; $2hA$; $2hB$ i pesi di quelle sei quantità; e

$2hPa\ sen.\ \varphi$; $2h(P+p)a\ sen.\ \varphi$; $2hQb\ sen.\ \varphi$; $2h(Q+q)b\ sen.\ \varphi$; $2hA\cdot\frac{a}{2}\ sen.\ \varphi$; $2hB\cdot\frac{b}{2}\ sen.\ \varphi$ saranno i momenti dei pesi per far girare il vette; e siccome il primo, il secondo ed il quinto operano per aumentare l'angolo φ, e gli altri per diminuirlo, perciò avremo

$$\Sigma = 2h\left\{(P+p)a + A\frac{a}{2} - (Q+q)b - B\frac{b}{2}\right\} sen.\ \varphi;$$

per rispetto al momento d'inerzia risguardando tutta la materia onde è composto il vette come distribuita nel suo asse, e quella dei pesi attaccati alle sue estremità come riunita nei punti di attacco, si avrà

$$M=(P+p)a^2+\tfrac{1}{3}Aa^2+(Q+q)b^2+\tfrac{1}{3}Bb^2;$$

e questi valori di Σ e di M sono pel vette carico; che per quando è scarico, allora basta in essi sopprimere le quantità p e q.

Quando dunque il vette è carico, l'equazione del di lui moto sarà

$$(2) \ldots\ldots \left(\frac{d^2\varphi}{dt^2}\right) = \frac{(P+p)\,a + A\,\frac{a}{2} - (Q+q)\,b - B\,\frac{b}{2}}{(P+p)\,a^2 + \frac{1}{3}Aa^2 + (Q+q)\,b^2 + \frac{1}{3}Bb^2} \cdot 2h\,sen.\varphi;$$

e dalle integrazioni di questa equazione dipenderanno le relazioni tra la velocità angolare, il tempo e l'angolo φ; le quali cose conosciute, sarà pienamente conosciuto il moto del vette.

§ 4. Si può fare la prima integrazione dell'equazione (2), ma non la seconda, perciò ne cercheremo l'integrazione per approssimazione.

Rappresentando per N l'angolo φ al principio del moto, avvertiamo che nel caso di cui si tratta è sempre $90^\circ - N$ un angolo assai piccolo; per questo facendo $M = 90^\circ - N$, daremo a $sen.\varphi$ un valore di mezzo tra il più piccolo valore $sen.\ \varphi = cos.\ M$, ed il più grande $sen.\varphi = cos.\ 0^\circ = 1$, ponendo $sen.\varphi = cos.\frac{M}{2}$; allora l'equazione (2) apparterrà ad un moto uniformemente accelerato, e sarà, integrata due volte,

$$\varphi = \frac{(P+p)\,a + A\,\frac{a}{2} - (Q+q)\,b - B\,\frac{b}{2}}{(P+p)\,a^2 + \frac{1}{3}Aa^2 + (Q+q)b^2 + \frac{1}{3}Bb^2}\, h\,cos.\,\frac{M}{2} \cdot t^2 + \text{costante};$$

ed indicando per v la celerità angolare alla fine del tempo t, sarà

$$v = \frac{(P+p)\,a + A\,\frac{a}{2} - (Q+q)\,b - B\,\frac{b}{2}}{(P+p)\,a^2 + \frac{1}{3}Aa^2 + (Q+q)\,b^2 + \frac{1}{3}Bb^2}\, 2h\,cos.\,\frac{M}{2} \cdot t;$$

ora ponendo che il braccio AC' del vette debba tanto scendere al di sotto dell'orizzontale, quanto era al di sopra, e che allora si vuoti il vaso P, e resti alleggerita l'altra estremità B', se rappresentiamo con T il tempo di questa discesa totale del braccio AC', si avrà fatto $\varphi = 90^\circ + M = 180^\circ - N$,

$$T = \sqrt{\frac{180^\circ - 2N}{Hh \cdot cos.\frac{M}{2}}} = \sqrt{\frac{2M}{Hh\,cos.\,\frac{M}{2}}};$$

ed indicando per E la celerità angolare finale, sarà

$E = H \cdot 2h\,cos.\,\frac{M}{2} \cdot T$; ovvero

$$E = 2\sqrt{Hh \cdot cos.\frac{M}{2}} \cdot \sqrt{180^\circ - 2N}\ ;\ \text{essendo}$$

$$H = \frac{(P+p)\,a + A\,\frac{a}{2} - (Q+q)\,b - B\,\frac{b}{2}}{(P+p)\,a^2 + \frac{1}{3}Aa^2 + (Q+q)\,b^2 + \frac{1}{3}Bb^2}\ ;$$

sarà poi $E \cdot a$ la velocità assoluta dell' estremità C'' del vette, e $E \cdot b$ quella dell' estremità B'' alla fine di questa discesa medesima.

§ 5. Scaricato il vette dalla situazione $C''B''$ tornerà alla $C'B'$, ed indicando per T' il tempo necessario per questo secondo viaggio, e per E' la velocità angolare finale, si avrà

$$T' = \sqrt{\frac{180^\circ - 2N}{H'h\ cos.\frac{M}{2}}} = \sqrt{\frac{2M}{H'h\ cos.\frac{M}{2}}}\ ;$$

$$E' = 2\sqrt{H'h \cdot cos.\frac{M}{2}} \cdot \sqrt{180^\circ - 2N}\ ;$$

essendo

$$H' = \frac{Qb + B\,\frac{b}{2} - Pa - A\,\frac{a}{2}}{Pa^2 + \frac{1}{3}Aa^2 + Qb^2 + \frac{1}{3}Bb^2}\ ;$$

sarà poi a vette scarico $E' \cdot a$ la velocità dell' estremità del vette giunta in C', e sarà $E' \cdot b$ quella dell' estremità B'.

§ 6. Se indichiamo adunque per θ il tempo necessario a riempire e vuotare il secchione P, contemporaneamente caricandosi e scaricandosi l' estremità B, sarà $\theta + T + T'$ il tempo totale di un viaggio del vette, consistente nella discesa, nella salita e riempimento e vuotamento del secchione P;

il numero dei viaggi in un minuto primo sarà $= \frac{60''}{\theta + T + T'}$;

la quantità di acqua impiegata $= \frac{60''p}{\theta + T + T'}$;

il peso alzato . . . . . $= \frac{60''q}{\theta + T + T'}$;

l' altezza da cui l' acqua discende essendo $= 2a\,cos.\,N$,

ed il viaggio verticale dell' estremità B essendo $= 2b\,cos.\,N$;

così, date le dimensioni tutte delle parti del vette, e le quantità p e q, si potrà trovare quant' acqua ci vuole a far andare continuamente questa macchina, e quanto peso si può in un dato tempo sollevare all' altezza $2b\cos. N$.

Se questa leva dovesse essere impiegata ad alzare l' acqua stessa della sorgente ad un' altezza sopra il livello della sorgente medesima, allora converrebbe unirvi qualche altro congegno di altra macchina, e la testa B del vette dovrebbe operare sopra questo congegno stesso. La si potrebbe per esempio unire ad una tromba, come è la macchina indicata al § 1. Allora alla testa B del vette è attaccato un grosso peso, che nell' abbassarsi ed alzarsi abbassa ed alza lo stantuffo; si potrebbe anco combinare colla macchina del Finugio, ed in vece del secchione che pieno di acqua discende obbligando l' altro a salire, potrebbe questo essere obbligato a salire dalla testa B della leva idraulica. La dottrina di una tale macchina composta è facile, atteso ciò che si è detto delle due macchine che la compongono; senza però alcun computo si vede subito che sarà più utile adoperare la macchina del Finugio da sè sola, piuttosto che la composta, quando taluna circostanza locale non ne renda impossibile la costruzione.

§ 7. Vengo ora ad esporre il progetto fatto da taluno di combinare due vetti in guisa che mossi dalla stessa quantità di acqua operino ambedue sulla medesima resistenza, coll' idea di averne un più vantaggioso effetto. Si veda la figura 4. Tutto stando pel vette superiore come è descritto quì sopra, tra l'appoggio A e l' estremità B, in un punto C del vette, siavi un tirante rigido GH, il quale abbia il suo capo H legato in un punto H avanti all' appoggio D nel vette inferiore. Questo tirante poi sia snodato nelle sue giunture G, H coi bracci dei vetti.

Il vette inferiore sia caricato in E di un peso, e l'altra sua estremità abbia un secchione, come lo ha il vette superiore. Quando il punto C salirà in C', il punto L spinto dal tirante $G'H'$ scenderà in L'', e quando il punto C scenderà in C'', l'asta o tirante $G''H''$ solleverà il punto L'' in L'. Ora tutte le parti del congegno sono per modo combinate che l'acqua del secchione venuto in C'' si vuota nel

secchione Q del vette inferiore, per il che l'estremità L' scende ed alza il peso attaccato in E, e nel tempo stesso obbliga il secchione del vette superiore a salire in C' e prendere nuova acqua: mentre il secchione P riceve l'acqua della sorgente, il Q giunto in L'' si vuota, l'estremità E si scarica del suo peso, e quindi torna da capo a scendere il secchione P, a salire il Q per incontrarlo, e così continuare il giuoco della macchina.

Congegnati così i vetti, si vede che l'effetto della macchina consiste solo nel peso trasportato dall' estremità E del vette inferiore, moltiplicato pel viaggio che ha fatto, ma che a produrre il moto di questo vette inferiore coopera anco il superiore; imperocchè, mercè quel tirante, il vette superiore nello scendere accelera la salita dell' inferiore, e nel salire ne accelera la discesa.

Avendosi pertanto una quantità di acqua da disporre, ed una caduta di una data altezza, si domanda se sia maggiore l' effetto che con questa forza movente potremo ottenere con una sola leva idraulica, o con due combinate nella maniera detta quì sopra; misurando l' effetto in un dato tempo dal prodotto di un peso mosso, moltiplicato pel viaggio da esso fatto nello stesso tempo.

§ 8. Situati i due vetti in direzione orizzontale, il tirante GH faccia con essi angolo retto; poniamo di più per facilitare la ricerca che AG sia eguale a $DH = \delta$; poniamo anco che l'angolo $C'AC$ sia di pochi gradi: allora facile è accorgersi che nelle diverse situazioni che il vette inferiore prende, obbligato dalla situazione del superiore, i due angoli che questi vetti fanno colle orizzontali sono eguali prossimamente, ma in opposto senso; così se il superiore si abbassa di un grado, di un grado pure si alza l' inferiore.

Ciò premesso, cerchiamo l' equazione del moto dei due vetti collegati insieme. Alla fine del tempo t il vette superiore abbia la situazione $C'AB'$. Sia F la tensione del tirante $G'H'$ in quell' istante; noi possiamo considerare i due vetti come slegati, e supporre che la forza F operi ancor essa nel muovere il vette, ed operi colla direzione $G'H'$ da G' verso H', applicata al braccio di leva $AG = \delta$; facciasi l'angolo $B'C'H' = U$, e mantenendo le stesse lettere usate sopra per

l'indicazione delle parti e delle forze operative sul vette superiore, si avrà

$$\left\{(P+p)a^2+\tfrac{1}{3}Aa^2+(Q+q)b^2+\tfrac{1}{3}Bb^2\right\}\left(\frac{d^2\varphi}{dt^2}\right)$$
$$=2h\left\{(P+p)a+A\frac{a}{2}-(Q+q)b-B\frac{b}{2}\right\}sen.\,\phi-F\cdot sen.\,U\cdot\delta;$$

ora nel mentre che il vette superiore coll'estremità C' discende, l'inferiore di già scaricatosi dell'acqua e del peso in E, si alza colla sua estremità L''; la forza F incognita opera nello stesso senso che operano i pesi del braccio DE; così avendo occhio a queste circostanze ed accentando le lettere che indicano le cose pel vette inferiore, e che in esso sono diverse da quelle del superiore, si avrà pel detto vette inferiore l'equazione

$$\left\{Pa'^2+A'\frac{a'^2}{3}+Q'b'^2+B'\frac{b'^2}{3}\right\}\left(\frac{d^2\varphi}{dt^2}\right)$$
$$=2h\left\{Q'b'+B'\frac{b'}{2}-Pa'-A'\frac{a'}{2}\right\}sen.\,\phi+F\cdot\delta\,sen.\,U'.$$

Ora la supposizione che i vetti si alzino e si abbassino di pochi gradi sopra e sotto l'orizzontale nel loro viaggio, dal che ne seguiva che prossimamente uno veniva ad alzarsi di quanto l'altro ad abbassarsi, porta per conseguenza che anco è prossimamente $U'=U$.

Se pertanto queste due equazioni si sommano, si eliminerà la forza incognita F, e si avrà l'equazione differenziale del moto dei due vetti collegati insieme quando l'acqua si trova nel secchione del superiore; quest'equazione sarà della forma

$$(a)\ \ldots\ldots\ldots\ M\left(\frac{d^2\varphi}{dt^2}\right)=2hN\,sen.\,\phi;\ \text{essendo}$$

$$M=(P+p)a^2+A\frac{a^2}{3}+(Q+q)b^2+B\frac{b^2}{3}+Pa'^2+A'\frac{a'^2}{3}+Q'b'^2+B'\frac{b'^2}{3};$$

$$N=(P+p)a+A\frac{a}{2}-(Q+q)b-B\frac{b}{2}+Q'b'+B'\frac{b'}{2}-Pa'-A'\frac{a'}{2}.$$

§ 9. Allorquando poi i due vetti si trovano a riunire i loro secchioni, allora termina il loro moto, e l'acqua del secchione del superiore passa a riempire l'inferiore; e riempito che sia, torna il secchione dell'inferiore a scendere, quello del superiore ad alzarsi per tornare a riprendere l'acqua dalla sorgente.

L'equazione allora del movimento dei due vetti è

$$(b) \ldots\ldots\ldots M'\left(\frac{d^2\varphi'}{dt^2}\right) = 2hN' \text{ sen. } \phi;$$ essendo

$$M' = Pa^2 + A\frac{a^2}{3} + (Q+q)b^2 + B\frac{b^2}{3} + (P+p)a'^2 + A'\frac{a'^2}{3} + (Q'+q')b'^2 + B'\frac{b'^2}{3};$$

$$N' = (Q+q)b + B\frac{b}{2} - Pa - A\frac{a}{2} + (P+p)a' + A'\frac{a'}{2} - (Q'+q')b' - B'\frac{b'}{2}.$$

§ 10. Può fare specie a taluno come io abbia limitata la ricerca dell'equazione del moto pei due vetti collegati insieme con quel tirante, al caso che a pochi gradi ascenda l'oscillazione di ciascun vette, ma cesserà ogni meraviglia quando sappia che senza questa condizione il problema non poteva condursi ad un ultimo risultamento cui si potessero applicare i numeri. Con lo stesso strattagemma di considerare i due vetti slegati, e fare che ciascuno di essi risenta di più l'effetto della tensione del tirante come di una nuova forza, avremmo anco nel caso generalissimo trovato le due equazioni differenziali pei moti dei vetti così sciolti; ed eliminando da queste due equazioni l'incognita forza della tensione suddetta, avremo in fine ottenuta l'equazione del moto dei due vetti legati insieme; ma essa per la complicazione sua è intrattabile.

§ 11. Riprendiamo le due equazioni (a), (b). Trattate queste equazioni come l'equazione (2) del § 3, ed indicando per μ ciò che ivi è per M, cioè l'angolo di cui i vetti si alzano o si abbassano rispetto all'orizzontale, si avrà

$$T = \sqrt{\frac{2\mu \cdot M}{Nh \cdot \cos.\frac{\mu}{2}}}$$ per l'equazione (a), e

$$T' = \sqrt{\frac{2\mu \cdot M'}{N'h \cdot \cos.\frac{\mu}{2}}}$$ per la (b).

Se ora indichiamo con θ il tempo necessario a riempire il secchione P, ed a vuotarlo col mandare l'acqua nel secchione del vette inferiore, sarà $\frac{60''}{\theta + T + T'}$ il numero delle andate e dei ritorni di ciascun vette in un minuto primo; $\frac{60''p}{\theta + T + T'}$ l'acqua consumata in detto

tempo; $\frac{60'' q}{\theta + T + T''}$ il peso alzato dal vette inferiore in tal tempo per lo spazio portato dalla salita dell' estremità E del vette inferiore.

§ 12. Veniamo con un esempio a fare il confronto tra l' effetto di una sola leva idraulica, e quello di due leve collegate insieme come è detto quì sopra.

Abbiasi una corrente di acqua la quale versi metri cubi 2,50 in 60″; il secchione P si riempia col continuo fluire dell' acqua della fontana in 3″; sarà allora dato il valore di p. Poniamo $P=0{,}01$; $p=0{,}125$; $Q=0{,}065$; $q=0{,}20$; $A=0{,}03$; $B=0{,}03$; $a=2$; $b=1$. q è il peso che il vette alza, e Q è il congegno che tiene unito il peso all' estremità del vette. Si sono assegnati alle parti tai valori che converrebbero nell' atto pratico. Sia di dieci gradi l' angolo di cui il vette sale e scende sotto l'orizzonte; presi questi dati pel caso contemplato nei §§ 3, 4, 5, 6, si avrà posto $h = 4{,}9$;

$$T = \sqrt{\frac{2M}{Hh \cdot cos.\frac{M}{2}}};\ \text{ma}\ 2M = 20^\circ = 0{,}35;\ cos.\frac{M}{2} = cos.\ 5^\circ = 0{,}996;$$

$$H = \frac{(P+p)a + A\frac{a}{2} - (Q+q)b - B\frac{b}{2}}{(P+p)a^2 + A\frac{a^2}{3} + (Q+q)b^2 + B\frac{b^2}{3}} = \frac{0{,}270 + 0{,}030 - 0{,}265 - 0{,}015}{0{,}540 + 0{,}040 + 0{,}265 + 0{,}010};$$

$H = \frac{0{,}020}{0{,}855}$; dunque

$$T = \sqrt{\frac{0{,}35 \cdot 0{,}855}{0{,}02 \cdot 4{,}9 \cdot 0{,}996}} = \sqrt{\frac{35 \cdot 0{,}107}{4{,}9 \cdot 0{,}249}} = \sqrt{\frac{3{,}745}{1{,}22}} = 1'',75;$$

$$T' = \sqrt{\frac{2M}{H'h\ cos.\frac{M}{2}}};\ \text{ma}\ H' = \frac{Qb + B\frac{b}{2} - Pa - A\frac{a}{2}}{Pa^2 + A\frac{a^2}{3} + Qb^2 + B\frac{b^2}{3}};$$

$H' = \frac{0{,}08 - 0{,}05}{0{,}155} = \frac{0{,}03}{0{,}155}$; dunque

$$T' = \sqrt{\frac{0{,}35 \cdot 0{,}155}{0{,}03 \cdot 4{,}9 \cdot 0{,}996}} = 0'',61.$$

Trovati i valori di T, T', se poniamo che a vuotare il vaso P ci voglia un secondo, si avrà (§ 6) $\theta = 3'' + 1'' = 4''$; dunque

$T + T' + \theta = 1''75 + 0''61 + 4'' = 6'',36$; farà dunque questa leva idraulica $\frac{60''}{6'',36} = 9,43$ salite e discese in un minuto primo; consumerà poi nello stesso minuto primo una quantità di acqua $= 9,43 \cdot 0,125 = 1,179$ metri cubi.

L'altezza poi dalla quale quest'acqua discende è $a \cdot 2\ sen.\ 10° = 2 \cdot 2 \cdot 0,174 = 2 \cdot 0,348 = 0,696$ metri, e l'altezza cui il peso si innalza è $b \cdot 2\ sen.\ 10° = 0,348$. Il peso totale alzato a quest'altezza in un minuto primo è $9,43 \cdot 0,2 = 1,886$ metri cubi di acqua.

§ 13. Poniamo ora che questa leva di cui si è fatto il computo sia unita con un'altra, e la leva superiore ritenga tutte le dimensioni che le abbiamo assegnate. Essa non si scarichi del peso q, ma vi resti per accelerare la salita del vette inferiore. Al vette inferiore diamo ove si può le stesse dimensioni che assegnate abbiamo al superiore; così facciamo $Q' = 0,065$; $q' = 0,20$; $b' = 1$; per rapporto alla lunghezza a' del braccio DL del vette inferiore osservo che esser debbe maggiore di a per dar comodo al collocamento del tirante; e per l'angolo μ (§ 11) si avverta che l'altezza totale entro a cui si hanno da muovere i due vetti, ha da essere 0,696; così dovrà essere $a \cdot 2\ sen.\ \mu + a' \cdot 2\ sen.\ \mu = 0,696$; $2\ (a + a')\ sen.\ \mu = 0,696$. Facciamo $a' = a + 0,5 = 2,5$; sarà $2 \cdot 4,5 \cdot sen.\ \mu = 0,696$; $sen.\ \mu = \frac{0,696}{9} = 0,07733$; $\mu = Arc.\ sen.\ 0,07733 = 4°\ 25''$; la distanza poi tra i due vetti messi orizzontali debb'essere $= \frac{0,696}{2} = 0,348$, e tale sarà la lunghezza del tirante.

Poniamo in fine $A' = 0,03$; $B' = 0,04$; premessi questi dati, avremo (§ 8, 9) per l'equazione (a)

$M = 1,058$; $N = 0,0425$; e per la (b)

$M' = 1,5395$; $N' = 0,32$; dunque (§ 11)

$$T = \sqrt{\frac{1,058 \cdot 2\mu}{0,0425 \cdot h\ cos.\ \frac{\mu}{2}}}; \quad T' = \sqrt{\frac{1,5395 \cdot 2\mu}{0,32 \cdot h\ cos.\ \frac{\mu}{2}}};$$

ma $2\mu = 0,1541$; $cos.\ \frac{\mu}{2} = cos.\ 2°\ 12'\ 30'' = 0,999$; dunque

$$T = \sqrt{\frac{1,058 \cdot 0,1541}{0,0425 \cdot 4,9 \cdot 0,999}} = \sqrt{\frac{0,163}{0,208}} = \sqrt{0,7837} = 0'',88 ;$$

$$T' = \sqrt{\frac{1,5395 \cdot 0,1541}{0,32 \cdot 4,9 \cdot 0,999}} = \sqrt{\frac{0,237}{1,566}} = \sqrt{0,1513} = 0'',39.$$

§ 14. Supponendo ora che nel vuotarsi il secchione P e riempirsi il Q s'impieghi tanto tempo quanto ci vuole a riempire coll'acqua della sorgente lo stesso P, sarà questo tempo di 3''; dunque una discesa ed una salita del vette superiore si fa in $6'' + 0'',88 + 0''39 = 7'',27$; ed in questo tempo si fa anco una salita ed una discesa dell'inferiore. Dunque in un minuto primo si faranno da ciascun vette $\frac{60}{7,27} = 8,25$ viaggi; si consumerà una quantità di acqua $= 8,25 \cdot 0,125 = 1,03125$; l'altezza da cui quest'acqua discende è metri 0,696; il peso totale alzato è $8,25 \cdot 0,2 = 1,65$; l'altezza cui è condotto è $2b \cdot sen.\ 4° 25' = 0,155$.

Impiegando dunque una sola leva, si ha in un minuto

Forza movente consumata $= 1,179 \cdot 0,696 = 0,821$;

Effetto utile . . . . . $= 1,886 \cdot 0,348 = 0,656$.

Ed impiegandone due, come è detto sopra,

Forza movente consumata $= 1,031 \cdot 0,696 = 0,718$;

Effetto utile . . . . . $= 1,65 \cdot 0,155 = 0,256$.

Dunque con una sola leva l'effetto utile è più che tre quarti della forza movente, e con due leve combinate, come era proposto, questo effetto è poco più di un terzo; ciò che mostra lo svantaggio di questa combinazione di vetti.

§ 15. Ma si può anco mostrare generalmente lo svantaggio dell'unione delle due leve idrauliche; in fatti per un solo vette si ha (§ 6)

Forza movente $\frac{60''p}{\theta + T + T'} \cdot 2a\ sen.\ M$;

Effetto utile . . $\frac{60''q}{\theta + T + T'} \cdot 2b\ sen.\ M$;

Quindi = forza ad effetto :: 1 : $\frac{bq}{ap}$;

E per due leve (§ 11)

Forza movente $= \frac{60''p}{\theta + T' + T} \cdot 2a \cdot sen.\ M$;

Effetto utile . . . $\frac{60''q}{\theta + T + T'} \cdot 2b \cdot sen.\ \mu$;

Quindi = forza ad effetto :: 1 : $\frac{bq\ sen.\ \mu}{ap\ sen.\ M}$.

Dunque l'effetto di una sola leva sta all' effetto di due combinate :: $\frac{bq}{ap} : \frac{bq\ sen.\ \mu}{ap\ sen.\ M}$ :: $sen.\ M : sen.\ \mu$; cioè « come il seno dell' angolo del » quale, una sola leva oscillando nello spazio che è accordato per » la caduta dell' acqua, si abbassa o s' innalza sull' orizzontale con- » dotta pel suo appoggio, al seno di un simile angolo della stessa » leva che essa descrive in quella porzione dell' altezza che gli è con- » cessa, riserbata l' altra porzione per la leva inferiore » che è la ragione di un tutto ad una parte.

Dunque è sempre disutile quella combinazione di leve idrauliche.

Che se anco il peso q attaccato all' estremità B del vette superiore si risguardasse come una resistenza superata, facendo che il vette se ne caricasse quando B' è alla fine della sua discesa, e lo scaricasse alla fine della salita, allora nelle due leve collegate la forza all' effetto starebbe :: 1 : $\frac{bq \cdot 2\ sen.\ \mu}{ap\ .\ sen.\ M}$; ma $2(a + a')\ sen.\ \mu = 2a\ sen.\ M$, ed a' essendo $> a$, si può fare $a' = a + 2a\delta$, dunque $sen.\ \mu = \frac{a\ sen.\ M}{2a(1+\delta)}$; onde quel rapporto sarà 1 : $\frac{bq}{ap} \cdot \frac{2\ sen.\ M}{2(1+\delta)\ sen.\ M}$; ovvero 1 : $\frac{bq}{ap} \cdot \frac{1}{1+\delta}$; dunque l' effetto di una sola leva all' effetto di due collegate :: $\frac{bq}{ap} : \frac{bq}{ap(1+\delta)}$ :: $1 + \delta : 1$; dunque essendo sempre $1 + \delta > 1$, quella combinazione di leve sarà svantaggiosa anco in questo caso.

Articolo IV.

Calcolo della macchina a corona del Frangini.

§ 1. Il Belidoro nella sua Architettura idraulica, tomo 2.°, pag. 256, dà la descrizione di un' ingegnosissima macchina immaginata ed eseguita dal Frangini per ordine del sig. Colbert nel giardino dell' antica Biblioteca del Re nel 1668. Io quì ne dirò soltanto quanto basta a ben comprenderne coll' ajuto stesso del disegno il giuoco, onde poi farne il computo, rimandando i lettori che volessero farla fare a leggere la summentovata descrizione, onde non perdere alcuna di quelle avvertenze pratiche necessarie per una buona riuscita.

La figura 5 rappresenta questa macchina. Essa è composta di due doppie catene perpetue, fatte di bracci di ferro legati tra loro a cerniera. A queste sono attaccati i secchioni, i quali in tal guisa vengono a formare due corone, di disuguale altezza, le quali girano sopra uno stesso tamburo *FEDG*. Questo è appoggiato col suo asse a due sostegni *P* bene assicurati, come mostra il disegno.

All' asse di questo tamburo si aggiusta una ruota dentata *O* che s' ingrani con un rocchetto *N* corrispondente ad un volante per mantenere l' uniformità del movimento della macchina, e per togliere l'effetto delle piccole scosse che essa può incontrare.

Una sorgente perenne di acqua va alimentando la vasca *A*, ove va a metter capo la piccola corona onde riempire i suoi secchioni di acqua; mentre la grande corona, i di cui secchioni sono riempiti per mezzo dell' acqua che sopravanza alla vasca *A*, e che esce per cadere nei secchioni dal doccione *X*, discende nel pozzo attiguo alla vasca, ed in esso vuota successivamente i suoi secchioni. L'acqua poi votata nel pozzo per un canal sotterraneo si smaltisce. Il collocamento dei secchioni delle due corone è fatto per modo che mentre quei della

grande essendo pieni discendono, i pieni della piccola corona si alzano, e mentre accavalciano il tamburo, si vuotano in un recipiente I, e per un canale T va l'acqua all'uso cui è destinata.

Ecco come essa si mette in moto. Data l'acqua alla vasca A, nella quale pescano alcuni secchioni della piccola corona, ed aperto il doccione X, ne scapperà fuori l'acqua, a riempire uno dei secchioni B della gran catena; questo riempito, l'acqua traboccherà, e radendo le pareti del secchione anderà a riempire quello sottoposto, e così via via finchè cominceranno i secchioni a discendere, ed altri ne subentreranno per riempirsi a vicenda coll'acqua della doccia X, e così a mano a mano finchè si saranno riempiuti tutti i secchioni fino al fondo del pozzo; di lì in poi a misura che uno se ne vuoterà nel pozzo, un altro al di sopra si riempirà, e così il numero dei secchioni pieni sarà sempre lo stesso. Per ciò poi che spetta alla piccola catena, comincerà il primo che si è riempito ad innalzarsi; poi se ne alzerà pieno un secondo, poi un terzo, e così via via finchè siano pieni tutti i secchioni fino al tamburo; di poi a misura che uno se ne vuota nel recipiente I, un altro pieno uscirà dalla vasca A e s'innalzerà, di modo che il numero dei secchioni pieni che salgono sarà sempre costante.

§ 2. Abbiasi dunque una sorgente che porti una data quantità di acqua in un minuto, ed abbiasi pure un' altezza dalla quale si possa essa far cadere; si cerca qual porzione della quantità d'acqua portata dalla sorgente si potrà condurre ad una data altezza colla macchina del Frangini, e quanta dovrà perdersene.

Poniamo che sia Q il numero dei metri cubi della quantità d'acqua data; sia p la quantità d'acqua contenuta da ciascun secchione della gran corona; sia q quella contenuta in ciascun secchione della piccola, date parimente in metri cubi; sia m il numero dei secchioni caricati dalla gran corona, n il numero di quei della piccola; rappresentiamo per D la gravità specifica dell'acqua, e sarà mpD la massa dell'acqua, il cui peso induce il moto nella macchina; ed il peso della massa di acqua nqD si opporrà a questo moto: ad esso pure si opporrà la resistenza che incontrano i secchioni della minor catena a muoversi

entro l'acqua della vasca A, e la resistenza che dall' aria incontra il volante. A favorire in fine quel movimento della macchina serve l'urto dell' acqua che uscendo dalla doccia X, cade a riempire i secchioni della gran catena.

§ 3. In principio il moto della macchina è accelerato, ma presto si riduce all' uniformità, perchè le resistenze al moto crescendo col crescere della velocità, arrivano in fine ad eguagliare la forza acceleratrice. A noi preme conoscere questo moto uniforme; così non ci tratterremo a considerare i diversi momenti d' inerzia delle parti della macchina, giacchè questi nulla hanno che fare per la determinazione del moto equabile ed uniforme; essi altro non fanno che ritardare il momento nel quale questo moto equabile comincia. Sia ω l'altezza dovuta alla velocità di questo moto; sia α l'area, la quale colla velocità dovuta all' altezza ω movendosi direttamente nell' acqua, incontra la resistenza stessa che incontrano i secchioni della piccola catena movendosi nella vasca A, la resistenza sarà eguale al peso di un cilindro $\alpha\omega$ d' acqua.

Sia Ω l'altezza dovuta ad una velocità tale che movendosi direttamente per aria una superficie δ con questa velocità, incontri essa la stessa resistenza che incontra il volante. Sarà questa resistenza eguale al peso di un prisma di aria (§ 18, art. I) che ha per base δ e per altezza 2Ω; che equivale a dire al peso di un prisma di acqua che ha per base δ e per altezza $\frac{2\Omega}{850}$.

Resta ora a valutarsi l'effetto dell' urto dell' acqua della doccia X su i sottoposti secchioni; la misura di quest' urto è ancor essa eguale al peso di un prisma di acqua che ha per base la sezione della vena urtante, e per altezza il doppio di quella dovuta alla velocità relativa con cui si fa l' urto, cioè all' eccesso della velocità dell' acqua cadente sulla velocità dei secchioni. Se pertanto indichiamo con c l'altezza dovuta alla velocità della quale è provveduta l'acqua che dalla doccia X cade nei secchioni, sarà, rappresentando con h l'altezza descritta da un grave nel primo secondo della sua caduta, $2\sqrt{hc}$ questa velocità; ed essendo la velocità dei secchioni $2\sqrt{h\omega}$, sarà $2\sqrt{h}(\sqrt{c}-\sqrt{\omega})$ la velocità relativa colla quale l'acqua cadente urta per entro i secchioni. L'altezza

poi dovuta a questa velocità relativa sarà $(\sqrt{c}-\sqrt{\omega})^2$. Sia a l'area della vena fluida nel punto in cui incontra essa ed urta i secchioni, e la misura di questo urto sarà il doppio peso di un prisma d'acqua $= a(\sqrt{c}-\sqrt{\omega})^2$; sarà cioè questo urto $= 2aD(\sqrt{c}-\sqrt{\omega})^2$, D rappresentando la gravità specifica dell'acqua.

§ 4. E quì rammento che l'urto o la resistenza che una superficie piana incontra movendosi direttamente in un fluido incompressibile, il quale può liberamente accorrere da ogni banda alla parte dietro la medesima superficie, si misura col peso di un prisma di fluido che ha per base la superficie urtata, e per altezza quella dovuta alla velocità colla quale la superficie si muove: e se il fluido è perfettamente elastico come l'aria, questa misura si duplica.

Che l'urto diretto di una troscia fluida sopra una superficie molto più ampia che la sezione di essa ha per misura il doppio del peso del prisma che ha per base la sezione della troscia, e per altezza quella dovuta alla velocità con cui si fa l'urto; e che, come ho altrove dimostrato, questa stessa è la misura quando la troscia cade e percuote una sottoposta superficie fluida.

§ 5. Queste cose premesse, l'equazione la quale determinerà la velocità del moto equabile della macchina, sarà, rappresentando $2h$ la gravità,

$$2hD(mp-nq)-2hD\left(\alpha\omega+\frac{2\Omega\delta}{850}\right)+4hDa(\sqrt{c}-\sqrt{\omega})^2=0, \text{ ovvero}$$

$$mp-nq+2a(\sqrt{c}-\sqrt{\omega})^2-\left(\alpha\omega+\frac{2\Omega\delta}{850}\right)=0.$$

La velocità cui è dovuta l'altezza Ω ha un rapporto costante colla velocità della macchina: sia $1:\mu$ questo rapporto, e sarà $\omega:\Omega::1:\mu^2$, e quindi

$$(1)\ldots\ldots mp-nq+2a(\sqrt{c}-\sqrt{\omega})^2-\left(\alpha+\frac{\delta\mu^2}{425}\right)\omega=0.$$

La risoluzione di quest'equazione, che è del secondo grado per $\sqrt{\omega}$, ci dà

$$\sqrt{\omega}=\frac{-2a\sqrt{c}\pm\sqrt{\left\{4a^2c+\left(\alpha+\frac{\delta\mu^2}{425}-2a\right)(mp-nq+2ac)\right\}}}{\alpha+\frac{\delta\mu^2}{425}-2a}.$$

Conosciuto il valore di $\sqrt{\omega}$, si avrà facilmente il valore della velocità del moto della macchina, allorchè esso è pervenuto all' equabilità.

§ 6. Avuta la velocità della macchina, sarà facile trovare la quantità d' acqua che s' innalza in un dato tempo, e quella che è impiegata per innalzare la prima, e che si versa nel pozzo; ma tutto questo suppone che siano già date le quantità che entrano nel valore di $\sqrt{\omega}$; la faccenda però non va così allora quando, conoscendosi la portata di una sorgente e la profondità del pozzo, si debbe costruire la macchina in guisa che tra l' acqua alzata e la perduta in un dato tempo tutta si consumi l' acqua della sorgente medesima: i valori in questo caso di p, di q, di α, di δ, di a e delle altre quantità non sono già dati, ma conviene determinarli per modo che soddisfacciano a quanto si è detto ed a diverse condizioni necessarie al buon esito della macchina.

§ 7. Trattiamo la questione sotto questo aspetto, che è quello che ci eravamo proposti sin da principio. L'acqua che si perde in un secondo è eguale a quella contenuta in quel numero di secchioni distribuiti nella porzione di catena $2\sqrt{h\omega}$, e lo stesso vale per l' acqua che s' innalza. Pel collocamento di un secchione e dell' intervallo da esso ad un altro sarà sufficiente $\frac{2}{3}$ di metro; allora la quantità di acqua che si perde sarà in un secondo

$$= \frac{2\sqrt{h\omega}}{\frac{2}{3}} \cdot p = 3\sqrt{h\omega} \cdot p;$$

e la quantità d'acqua che s' innalza $= 3\sqrt{h\omega} \cdot q$;

ma tra l'acqua alzata e la perduta si debbe consumare tutta l' acqua che porta la sorgente in un secondo, la quale è $\frac{Q}{60}$; dunque

$$3\sqrt{h\omega} \cdot (p+q) = \frac{Q}{60}, \text{ e quindi}$$

$$q = \frac{Q}{3 \cdot 60\sqrt{h\omega}} - p, \text{ da cui}$$

$$mp - nq = mp + pn - \frac{nQ}{3 \cdot 60\sqrt{h\omega}}.$$

Cerchiamo il valore di a. La figura dei secchioni della gran catena è quella di una piramide tronca rovesciata: con questa disposizione

succede che l'acqua comincia a cadere entro del secchione quando il labbro di esso si trova appunto sotto il doccione, e termina quando arriva al doccione il labbro del secchione superiore; il tempo dunque nel quale continua a cadere acqua in un secchione è quello che ci vuole a descrivere $\frac{2}{3}$ di metro di viaggio; sarà dunque questo tempo $= \frac{1}{3\sqrt{h\omega}}$ minuti secondi, ed avremo perciò

$$p = a \cdot 2\sqrt{hc}\ \frac{1}{3\sqrt{h\omega}}\ , \text{ da cui}$$

$$a = \frac{3\sqrt{\omega}}{2\sqrt{c}} \cdot p .$$

I valori di m e di n dipendono dalla profondità del pozzo e dall'altezza cui si ha da elevare l'acqua; sia A quella, B questa, e si avrà

$$m = \frac{3A}{2}; \quad n = \frac{3B}{2} .$$

S'intende sempre che le misure sono prese in metri.

Il valore di c dipende dall'altezza del livello dell'acqua nella vasca A sopra la bocca del doccione X. Destinando metri 0,6 per quest'altezza, ciò basterà perchè i secchioni della più corta catena comodamente peschino e si riempiano nella vasca medesima. Allora la velocità con cui l'acqua uscirà dalla bocca del doccione porremo che sia quella dovuta ad una tale altezza 0,6; sarà perciò $c = 0{,}6$, ed essa velocità $= 2\sqrt{h \cdot 0{,}6} = 3{,}428$ metri per secondo.

Poniamo ora che i secchioni della piccola catena siano tante cassette rettangolari, ciascuna delle quali abbia 0,15 di larghezza e 0,20 di lunghezza, colla profondità necessaria a contenere la quantità d'acqua q, e che determineremo quando ne sarà trovato il valore; l'area dunque colla quale il secchione incontrerà l'acqua della vasca A nel muoversi in essa sarà 0,030 metri quadrati, e ponendo che per un ragguagliato la resistenza sia come se contemporaneamente si movessero entro la vasca due secchioni, si avrà $\alpha = 0{,}06$.

Avverto in fine che il termine $\frac{\delta\mu^2}{425}$ è dovuto alla resistenza del volante. Ora la macchina potendo anco essere senza di esso, e quando

vi sia dovendo servire in pratica al buon maneggio della macchina stessa, noi lo toglieremo dall' equazione, rammentandoci però che avremo sempre a nostra disposizione questa quantità indeterminata, colla quale potremo rendere più lento il moto della macchina se farà di bisogno.

Dopo tutte queste cose l' equazione (1) si cangerà in quest' altra

$$(2)\ldots\tfrac{3}{2}(A+B)p-\frac{BQ}{2\cdot 60\cdot\sqrt{h\omega}}+2(\sqrt{0,6}-\sqrt{\omega})^2\cdot\frac{3\sqrt{\omega}}{2\sqrt{0,6}}\cdot p-0,06\cdot\omega=0.$$

§ 8. La determinazione che abbiamo assegnata alle quantità c, α, m, n è quella che può essere idonea per qualunque caso che venga proposto; pure potrebbe avvenire che determinati i valori di p, di q e di ω, cioè delle quantità d'acqua che hanno da contenere i secchioni e della velocità della macchina, non si potessero combinare le loro dimensioni in modo che pel buon esito pratico convenisse mantenere gli assegnati valori a quelle medesime quantità; allora si cangeranno esse a norma che richiedono i trovati valori di p, di q e di ω.

§ 9. Abbiasi ora una sorgente che metta foce nella vasca A, e vi porti metri cubi 2,50 d' acqua in ogni minuto primo. Dalla bocca della sorgente o dal livello della vasca al fondo del pozzo vi siano, per esempio, 6 metri, e si voglia portare l' acqua all' altezza di 10 metri; si cerca quant' acqua potrò in un minuto alzare adoperando la macchina quì sopra descritta. In questo caso ho $Q=2,50$; dell' altezza poi di 6 metri ne ho da impiegare 0,6 per situarvi la vasca A, e ne destino 0,4 metri pel comodo giro dei secchioni al fondo del pozzo; la porzione adunque della gran catena ove sono distribuiti i secchioni ripieni d' acqua sarà $A=5$.

Dovendosi l' acqua alzare 10 metri sul livello della vasca, il recipiente I dovrà essere 10 metri più alto di questo livello; ma i secchioni che hanno da rovesciarsi nel recipiente I debbono salire fino alla sommità del tamburo in D, ove però non giungono intieramente pieni; nè quì pervenuti si vuotano in un istante; per questo, fatte tutte le opportune considerazioni per ciò che spetta alle resistenze, valuterò appresso a poco quest' eccesso d'altezza per $\frac{2}{3}$ del raggio del tamburo.

La grandezza del diametro del tamburo debb' essere tale che girando colla velocità della macchina, abbiano i secchioni il tempo di vuotarsi. Ora io ho osservate diverse ruote a secchioni, e misurandone la loro velocità, ho veduto che un minuto secondo è più che bastante al vuotamento di un secchione di una grandezza anco maggiore di quella che saremo per adoperare nel nostro caso; e di più ho osservato che per circa una terza parte della circonferenza della ruota il secchione continua a vuotarsi; il diametro adunque del rocchetto sarà prossimamente $= \frac{7}{22} \cdot 6\sqrt{h\omega}$ metri. Poniamo però addirittura che il rocchetto abbia di diametro 2 metri; che se mai, per ciò che spetta alla velocità che assegneremo alla macchina, sarà troppo piccolo, allora lo ingrandiremo: avremo dunque $B = 10\frac{2}{3}$.

§ 10. Fatte ora queste sostituzioni nell' equazione (2), si ha

$$\tfrac{3}{2}(5 + 10\tfrac{2}{3})\,p - \frac{10\frac{2}{3}\,Q}{2 \cdot 60 \cdot \sqrt{4,9 \cdot \omega}} + (\sqrt{0,6} - \sqrt{\omega})^2 \frac{3\sqrt{\omega}}{\sqrt{0,6}} \cdot p - 0,06 \cdot \omega = 0;$$

e fatte le opportune riduzioni, si ha

$$23,5 \cdot p - \frac{0,101}{\sqrt{\omega}} + (\sqrt{0,6} - \sqrt{\omega})^2 \cdot 3,87 \cdot \sqrt{\omega} \cdot p - 0,06 \cdot \omega = 0.$$

La più grande velocità che può prendere la macchina è quella dovuta all' altezza 0,6, la quale è 3,428; imperciocchè se essa macchina si movesse con una maggior velocità, i secchioni si moverebbero più veloci dell' acqua che esce dal doccione, e quindi non si empirebbero.

Esaminiamo la macchina in questo limite.

Essendo allora $\omega = 0,6$, si avrà

$$23,5 \cdot p = \frac{0,101}{0,774} + 0,036;$$

$$p = 0,00708;$$

ed essendo $q = \frac{Q}{3 \cdot 60 \cdot \sqrt{h\omega}} - p$, sarà

$$q = \frac{0,04166}{3 \cdot 1,714} - 0,00708 = 0,00102;$$

starà dunque l' acqua innalzata all' acqua perduta :: 102 : 708; e moltiplicando l'acqua perduta per l'altezza da cui è discesa, e

l'acqua alzata per l'altezza cui è salita, avremo

la forza impiegata all'effetto ottenuto :: $708 \cdot 5 : 102 \cdot 10\frac{2}{3}$;

ovvero :: 3540 : 1088 :: 100 : 30,7.

Anzi questo rapporto è anco più svantaggioso, prendendo (come veramente si debbe fare) per altezza o profondità del pozzo tutta l'altezza di metri 6, e per altezza cui si è portata l'acqua soltanto 10 metri; allora quel rapporto è

$$708 \cdot 6 : 102 \cdot 10 :: 100 : 24.$$

§ 11. Ma questa combinazione del moto della macchina è la più svantaggiosa, ed in essa l'effetto non giunge alla quarta parte della forza impiegata per ottenerlo. L'effetto poi tanto più cresce quanto più la velocità della macchina è piccola; ma questa diminuzione di velocità ha un certo limite, al di là del quale non è compatibile una buona costruzione della macchina, il che or ora vedremo.

Poniamo $\omega = 0{,}25$; sarà $\sqrt{\omega} = 0{,}5$; quindi l'equazione diverrà

$$23{,}5 \cdot p - \frac{0{,}101}{0{,}5} + (0{,}774 - 0{,}5)^2 \cdot 3{,}87 \cdot 0{,}5 \cdot p - 0{,}06 \cdot 0{,}25 = 0;$$

$$23{,}5 \cdot p - 0{,}202 + 0{,}1455 \cdot p - 0{,}015 = 0;$$

$$23{,}5 \cdot p + 0{,}1455 \cdot p = 0{,}217;$$

$$p = 0{,}00913;$$

da cui

$$q = \frac{0{,}04166}{3 \cdot 1{,}11} - 0{,}00913 = 0{,}01251 - 0{,}00913 = 0{,}00338;$$

dunque combinando le cose in guisa che la macchina abbia la velocità $2\sqrt{4{,}9 \cdot 0{,}25} = 2{,}22$, si avrà la forza all'effetto

$$:: 913 \cdot 6 : 338 \cdot 10 :: 100 : 61{,}7;$$

e questa combinazione di movimento è molto più vantaggiosa dell'altra sopra considerata, avendosi un effetto più che doppio di prima.

Poniamo anco $\omega = 0{,}1$; $\sqrt{\omega} = \sqrt{0{,}1} = 0{,}32$, si avrà

$$23{,}5 \cdot p - \frac{0{,}101}{0{,}32} + (0{,}774 - 0{,}32)^2 \cdot \frac{3 \cdot 0{,}32}{0{,}774} \cdot p - 0{,}006 = 0;$$

$23,5 \cdot p + 0,255 \cdot p = 0,322$;

$p = \frac{0,322}{23,755} = 0,0135$;

$q = \frac{0,04166}{3 \cdot \sqrt{4,9 \cdot 0,1}} - p = \frac{0,01389}{0,7} - 0,0135 = 0,0063.$

Sarà pertanto, quando la velocità della macchina $= 2 \cdot 0,7 = 1,4$ metri per secondo,

la forza all'effetto :: $135 \cdot 6 : 63 \cdot 10$ :: $100 : 78$ circa.

Poniamo in fine $\omega = 0,001$; $\sqrt{\omega} = 0,032$, si avrà

$23,5 \cdot p - 3,160 + 0,742^2 \cdot \frac{3 \cdot 0,032}{0,774} \cdot p - 0,00006 = 0$;

$p = \frac{3,16006}{23,553} = 0,134$;

$q = \frac{0,01389}{0,07} - 0,134 = 0,198 - 0,134 = 0,064$;

in questo caso adunque in cui la velocità della macchina è piccolissima ed $= 2 \cdot \sqrt{4,9 \cdot 0,001} = 2 \cdot 0,07 = 0,14$, cioè di quattordici centimetri per secondo, il rapporto tra la forza movente e l'effetto utile è sensibilmente lo stesso di quando la macchina aveva una velocità dieci volte maggiore.

§ 12. Riteniamo adunque che la nostra macchina debba avere una velocità di metri 1,4 per secondo, e vediamo se quei valori di p e di q, che abbiamo assegnati per questo caso, combinano con le dimensioni da noi date alle altre parti della macchina.

Primieramente essendo $q = 0,0063$, la profondità da darsi ai secchioni della catena corta è 0,21; allora in fatti il parallelepipedo rettangolo che forma un di quei secchioni, avendo (§ 7) per dimensioni 0,15; 0,2; 0,21, la sua capacità sarà appunto 0,0063. Assegnata una tale profondità al secchione, si potrà esso comodamente collocare nello spazio di $\frac{2}{3}$ di metro che a lui abbiamo assegnato; anzi si potrebbe fare anco il secchione più lungo e più stretto, per il che avremmo minor resistenza al moto dei secchioni nella vasca A, e quindi l'effetto della macchina maggiore del calcolato.

La velocità della macchina essendo in questo caso 1,4 metri per secondo, una terza parte della circonferenza del tamburo si farà in un maggior tempo di un secondo, onde i secchioni avranno (§ 9) il tempo più che sufficiente per vuotarsi nel recipiente *I*.

Il valore in fine di α è, come è detto al § 7,

$$\alpha = \frac{3\sqrt{\omega}}{2\sqrt{c}} \cdot p = \frac{3 \cdot 0{,}32}{2 \cdot 0{,}774} \cdot 0{,}0135 = 0{,}00837;$$

il foro adunque per cui l'acqua uscendo dalla vasca *A* va a riempire i secchioni della gran catena debb' essere tale che l'area della sua vena ristretta sia = 0,00837; l'area dunque dell'apertura che ha da farsi al fondo della vasca *A* sarà = 0,012 circa; si potrà dunque fare un rettangolo che abbia per base quindici centimetri e per altezza otto centimetri; anzi si farà questo foro più grande, e si guarnirà con una caterattina, la quale servirà a ridurlo della grandezza che si vorrà. La figura poi dei secchioni della gran catena ha da essere (§ 7) quella di una piramide tronca, colla sua più piccola base al di sotto: è inutile fissarne le dimensioni, basta che ciascun secchione contenga non meno di 0,0135 metri cubi d'acqua, e che abbia la bocca sufficientemente ampia per ricevere comodamente l'acqua del doccione *X*.

§ 13. Riprendendo l'equazione (2) del § 7, dopo avervi rimesso c in vece di 0,6, ed α in vece di 0,06, si ha

$$\tfrac{3}{2}(A+B)p - \frac{BQ}{2 \cdot 60 \cdot \sqrt{h} \cdot \sqrt{\omega}} + (\sqrt{c} - \sqrt{\omega})^2 \cdot \frac{3\sqrt{\omega}}{\sqrt{c}} \cdot p - \alpha\omega = 0,$$

da cui si ricava

$$p = \frac{\frac{BQ}{2 \cdot 60 \cdot \sqrt{h} \cdot \sqrt{\omega}} + \alpha\omega}{\tfrac{3}{2}(A+B) + (\sqrt{c} - \sqrt{\omega})^2 \cdot \frac{3\sqrt{\omega}}{\sqrt{c}}}.$$

E quando la velocità o l'altezza a lei dovuta è molto piccola, si ha p prossimamente

$$= \frac{BQ}{3(A+B) \cdot 60 \cdot \sqrt{h} \cdot \sqrt{\omega}},$$

cioè di questa forma $\qquad p = \frac{M}{\sqrt{\omega}}.$

Ed essendo $$q = \frac{Q}{3 \cdot 60 \cdot \sqrt{h} \cdot \sqrt{\omega}} - \frac{M}{\sqrt{\omega}},$$

sarà q di questa forma $$q = \frac{N}{\sqrt{\omega}};$$

dal che si comprende ciò che abbiamo trovato alla fine del § 11, che il rapporto cioè tra la forza movente e l'effetto utile della macchina nelle piccole velocità è appresso a poco indipendente dalle velocità medesime.

§ 14. Siccome una porzione c della profondità del pozzo è impiegata per la costruzione della vasca A, così potrebbe taluno proporre che si facesse la vasca assai più profonda, in quanto che l'acqua allora uscirebbe dal doccione con una maggior celerità, e quindi l'urto dell'acqua cadente nei secchioni sarebbe maggiore, e potrebbe con ciò aumentarsi l'effetto della macchina; ora si può mostrare che ciò sarebbe sempre di scapito, e che nella costruzione della vasca si ha da impiegare meno altezza che si può; in fatti il peso equivalente a quell'urto è

$$= 2(\sqrt{c} - \sqrt{\omega})^2 \cdot \frac{3\sqrt{\omega}}{2\sqrt{c}} \cdot p.$$

Se pertanto in vece della vasca ci fosse un pezzo di catena $= c$, in questa si potrebbe collocare un numero $\frac{3}{2}c$ di secchioni, che riempiti farebbero un peso $= \frac{3}{2}c \cdot p$; ma sempre è $c > 2(\sqrt{c} - \sqrt{\omega})^2 \cdot \frac{\sqrt{\omega}}{\sqrt{c}}$; dunque sarebbe sempre maggiore l'aumento del peso per muover la macchina che apporterebbero i secchioni collocati e distribuiti nell'altezza c della vasca, di quello che ne verrebbe dall'urto dell'acqua uscente dalla doccia X sopra i secchioni che essa va a riempire.

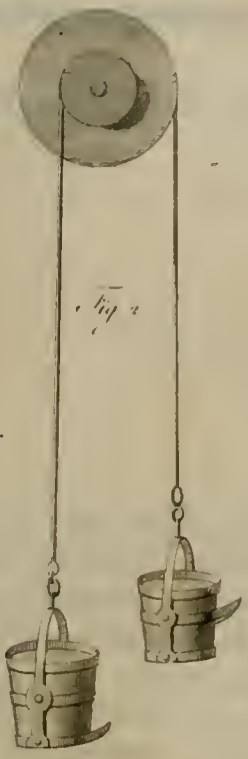


Fig 2

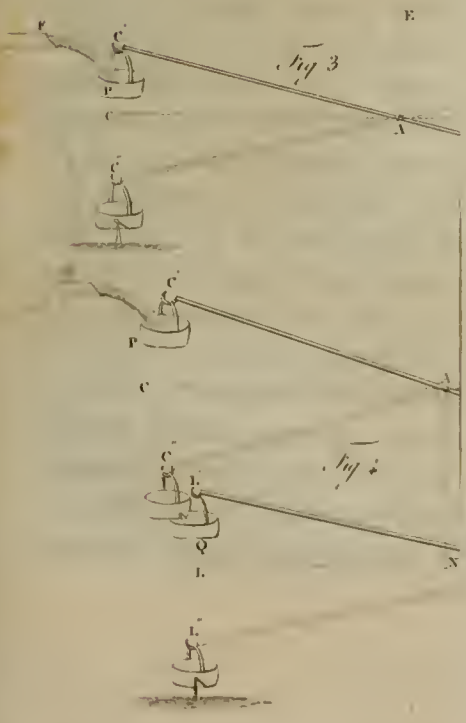


Fig 3

Fig 4

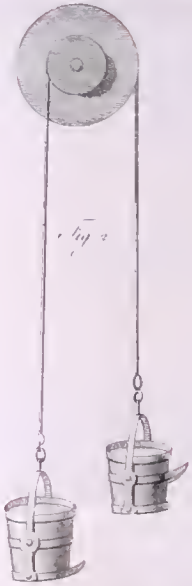


Fig 2

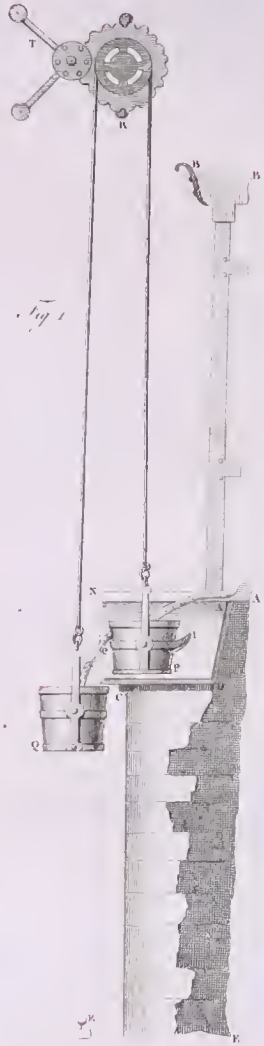


Fig 1

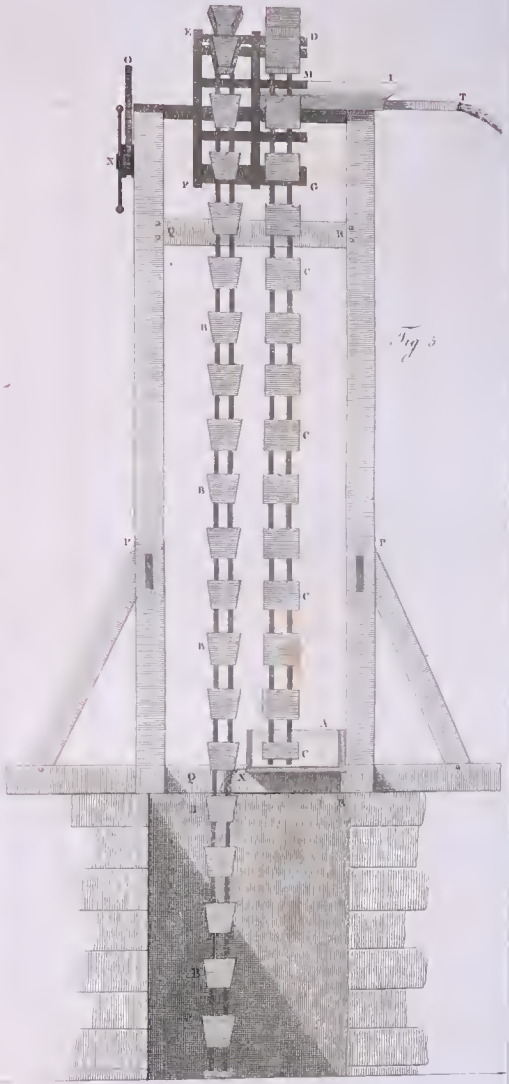


Fig 5

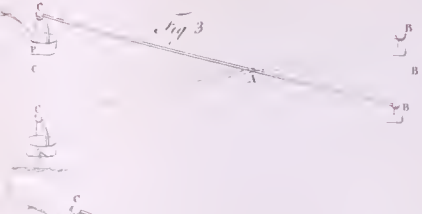


Fig 3

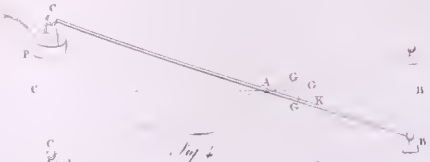
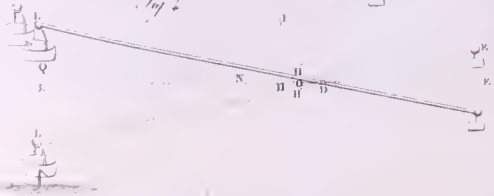


Fig 4



SULL' INDURIMENTO CELLULARE

NEI NEONATI

DI

BASSIANO CARMINATI.

Poichè dalla bella Memoria ancor manoscritta del chiarissimo medico trevisano signor professore Marzari sull' indurimento del tessuto cellulare nei bambini neonati, che per intero vi fu letta, illustri Colleghi, in due radunanze, avete conosciuto le contenutevi osservazioni, vi farò adesso la commessami relazione delle quì occorse nello spazio di circa quarant' anni. Non vuol essa in fatti essere più ritardata pel confronto da cui nascer debbe il vostro giudizio sulla convenienza che anche le nostre sieno pubblicate e diffuse.

Per più motivi veramente non dovrebbero queste nostre osservazioni essere ignorate più a lungo. Sono le prime che in Italia si fecero e tennero dietro ben tosto alle fatte a principio da Andry, da Auvitty e da tanti altri medici francesi, tedeschi, inglesi e svezzesi. Servono di conferma alla maggior parte delle fatte da essi e da qualche medico di Firenze e di altre città della Toscana. Differiscono in varj punti da queste e in ispecie dalle intese di Treviso, e a segno di far eccezione ad alcune generali e particolari dottrine. E così guidano in virtù di nuovi fatti o di nuovo avvertiti a più rette conseguenze e a più giuste applicazioni.

Delle diversità una subito veggo nella frequenza del male; imperocchè s' ella è grande altrove, è a Treviso grandissima; non lo è riguardo a questa capitale e a qualche città del Regno Lombardo.

Colla scorta delle annotazioni alle annue tavole nosografiche degli spedali relative agli esposti trovai che in un decennio il numero dei

colpiti dall' indurimento si può fissare a venti l' anno all' incirca per Milano col circondario e coll' ospizio di Santa Caterina (non esclusi gli anni 1814 e 1815, in cui fu maggiore del doppio), e a pochissimi per le case de' trovatelli di Cremona e di Lodi, in cui pure apparve da pochi anni il reo malore, e diede causa così ad una nuova differenza.

Tale notizia a me venuta dai valenti professori Rizzini e Villa (e tosto comunicata d' ufficio all' I. R. Governo e all' I. R. Magistrato di sanità) della prima sua comparsa fra gli esposti delle due città condusse all' importante cognizione avuta in seguito da ben informati medici e chirurghi che lo stesso morbo nelle altre città e provincie dello Stato fino a quell' anno, cioè al 1817, penetrato non era.

L' immunità per altro o preservazione del male concessa a molti paesi assai poco mi sorprese per la circostanza che anche a Pavia mai occorse a me, a' miei celebri colleghi, ai migliori miei discepoli e agli stessi assistenti destinati alla cura degli esposti di vederlo anche cercandolo con una guida delle più sicure, voglio dire coll' usare dell' importante lezione che su di esso indurimento recitò il nostro signor Conte Direttore nel 1799.

Non era però detto che l' esenzione dovesse per Pavia essere perpetua, e quindi, quando meno mi aspettava, toccò a me di vedere nella primavera dello scorso anno 1821 il primo caso delle carni dure, e d' indicarlo ad altri, e di chiamare a vederlo il professore Cairoli, il quale in niun altro simile caso poscia si avvenne, come, richiesto, mi scrisse al 12 novembre del corrente anno: « Nulla posso dirle di » più sull' indurimento del tessuto cellulare di quanto ella può aver » osservato nel neonato, poichè fu il primo ed unico caso che io quì » vidi di una tale malattia. Se mi accadrà di vederne qualche altro, » mi farò un dovere di tenerne conto esatto e di rendernela circo- » stanzialmente informata. »

Alcune particolarità altresì emergono degne di avvertenze dalla stagione in cui la malefica infermità compare, dalla mortalità a cui dà causa e dalla qualità degli attaccati. La sua comparsa non può ridursi tutta o quasi tutta all' inverno, da che ogni anno in parte successe ne' mesi di settembre e di ottobre, di marzo e di aprile, e fu riconosciuta più volte dal Conte Moscati, da Monteggia e da Giani; non

di rado in Lodi dal signor Villa sullodato, quì da me in tre bambini del circondario; e tratto tratto da varj medici e chirurghi di questa medesima capitale.

Nè rarissima o dubbia può supporsi tra noi la manifestazione stessa dell' indurimento nei mesi di estate, e massime nei bambini usciti immaturi dall' utero alla luce, nei gemelli, nei troppo tardi assistiti o non ristorati a tempo e abbastanza e con idoneo latte, e nei nati da madri cagionevoli, indisposte e febbricitanti. Ogni anno quì occorre qualche esempio d' indurimento nel colmo dell' estate la più ardente, e nella scorsa uno me ne fu indicato dal valente medico signor dottore Zambelli, e che voi, signor Cavaliere Palletta, colla più convenevole medicatura sapeste tener in vita e guarire.

Dalla mortalità e dalla qualità de' malati due differenze, e ben notabili, parimente risultano; poichè, mentre in qualche paese quasi tutti gli attaccati sen muojono, tra noi circa un terzo sopravvive e risana; e mentre i colpiti diconsi in qualche luogo i soli esposti o nati da miseri parenti, alcuni quì ne vedemmo tra i neonati spettanti a famiglie oneste, agiate e distinte.

Sicchè dalle or dette qualità e circostanze particolari in diversi tempi notate ne' nostri malati di carni dure gli stessi osservatori trassero conseguenze analoghe, alle quali appoggiarono corrispondenti opinioni e dottrine. Dal limitato numero degli attaccati se ne inferì essere sporadica la malattia, lasciando che la si dica epidemica dove nel corso di una sola stagione invernale moltissimi investe ed uccide. Dalla minore mortalità e minor gravezza di essa in questi ultimi anni rimarcate nel nostro paese si volle dedurre che l' infermità, quì più micidiale e fiera in passato, abbia alquanto perduto e vada perdendo di sua malizia. E dalla mancanza in fine di essa in luoghi vicini e per molti rapporti somiglianti a quelli in cui domina si trasse motivo di non cercarne l' origine da cagioni generali ed in ispecie dalle vicende atmosferiche, ma di ripeterla in vece da una disposizione al successivo indurimento la più idonea che il bambino in istato ancora di feto contrasse nell' utero, derivata in lui dalle cattive qualità corporee di una madre debole, disordinata nella gravidanza, malsana o inferma.

Da tale predisposizione adunque renduta più attiva e malefica nel bambino nascente o appena nato dal concorso simultaneo di una o più cause nocive interne ed esterne ripetono alcuni e spiegano abbastanza la genesi della malattia; ed accostandosi alla nuova opinione del celebre Chaussier, *ch' essa non debba essere considerata come una congelazione de' sughi del tessuto adiposo prodotta dal freddo esteriore*, impugnano la vecchia, che in questo ripose la sua causa efficiente o prossima, usando all' uopo argomenti apprestati dalla nostra osservazione ed esperienza. Le quali per verità (indipendentemente da questa o da qualunque altra controversia, a cui mi protesto straniero) concorsero a mostrarci non solo le sovra indicate comparse non rare della malattia nella calda, caldissima stagione, ma alcune nascite pur di bambini trovati da ingenue e brave levatrici colle carni già dure: la malattia medesima spiegata eziandio ne' paesi d' Europa in cui le donne partoriscono, allattano e tengono i loro infanti costantemente nelle stufe, e la stessa sua manifestazione ne' figli nati sotto il caldo clima di San Domingo da femmine passatevi dall' Affrica e in alcuni partoriti sotto gli ardenti tropici.

Dalle cause passa la mia relazione ai sintomi del male e agli sconcerti da esso indotti e scoperti coll' apertura de' cadaveri. I sintomi generalmente avvertiti da' nostri medici sono la gonfiezza, consistenza e durezza de' piedi, delle gambe e delle cosce, che, progredendo la malattia, ascende al ventre e si comunica alle braccia; il colore della estremità mutato, qualora si cangi in rosso, purpureo ed erisipelatoso; il freddo delle stesse parti gonfie e consistenti di tal sorta da sentir poco e ritener per poco l'azione del calorico in più guise applicatovi esteriormente; il rifiuto di poppare e d' inghiottire; un lamento formato da languido vagito e debole gemito; qualche convulsione talvolta al capo; l' immobilità del corpo con faccia naturale, con occhi chiusi e con una stupidezza, che, ne' casi funesti, per gradi finisce in grave continuato sopore, e nelle ultime ore di vita il tremor de' muscoli e l' affanno della respirazione.

Gli sconcerti poi impressi dal male e superstiti ne' corpi de' morti bambini riduco a que' soli i quali tre nostri professori notomizzandone nel corso di molti anni in questo grande spedale moltissimi giunsero a scoprire.

Vi scoprì il Conte Moscati « la sostanza cellulare indurita, ed in » vece della pinguedine una sostanza coagulata sierosa, giallognola o » rossigna, l'ingrossamento del fegato, il polmone più o meno inzup- » pato di sangue, le meningi di esso ripiene, e la sostanza corticale » del cervello come injettata. » Vi rinvenne il successor di Monteggia, professore Manzotti, « pochissima materia coagulata e in vece un' ab- » bondanza di siero effuso nella tela cellulosa, rare flogosi e lievi ar- » resti sanguigni nel petto, alcuni non costanti intasamenti de' visceri » nel ventre e turgescenze, non forti per altro e non costanti, dei » vasi nel capo. » Vi trovò da ultimo il professore Giani « alterazioni » morbose consimili, col solo divario che furono in generale minori, se » lo spandimento si escluda nel tessuto cellulare dell' umore sieroso, san- » guigno e rare volte giallognolo che vi esisteva in copia assai maggiore.»

In questa esposizione voi avete, chiarissimi Colleghi, i fenomeni e gli effetti che proprj al male quì spiegato i nostri clinici conoscono, e avete in essi altresì una norma opportuna a giudicare di alcune altre opinioni e dottrine che eglino intorno ad esso per lo addietro abbracciarono e tuttavia professano. La prima vuol che giusta si riguardi la esclusion data a certi sintomi e sconcerti che all' indurimento assegnano alcuni autori stranieri, perchè non mai apparsi a noi e verisimilmente derivati da modificazioni e variazioni di esso cagionate dal clima, di cui qualunque malattia sente più o meno l' influenza. Vuol la seconda che, non trovando tra la serie dei veri e sicuri sintomi della malattia altri comprovanti la riunione ad essa di qualchedun' altra infermità, non si ammettano così di leggieri, come altrove si fece, le supposte complicazioni convulsive, nervose, polmonari, biliose e venerec quì altronde non comprovate abbastanza e da me per certo non mai vedute. Vuol la terza che dalla ben singolare stabilita qualità di certi fenomeni dell' indurimento, di cui mancano altre morbose affezioni, si comprenda ch' esso è un mal non descritto nei libri pubblicati prima dell' età nostra.

Quindi la novità di esso comunemente quì si sostiene, e anzi si appoggia, riguardo al nostro paese, alla dichiarazione sincera e autorevole delle più vecchie persone dell' arte viventi all' epoca della sua comparsa in Milano, di non averla mai osservata prima, nè mai intesa

a nominare da' loro maestri, e alla circostanza (che pur ne dà una forte prova ancorchè indiretta) di non esserne fatto cenno nelle note alla traduzione dell'opera di Rosen a Rosenstein pubblicata nel 1820 dal pr. Palletta.

Il paragone del pari che si fece allora dello stesso reo morbo col trismo, col tetano cutaneo, coi geloni, colla risipola, coll' edema, ecc. persuase che nemmeno a queste morbose affezioni si potrebbe esso mai richiamare. E però sentendo, non ha guari, nata in taluno la presunzione di credere l' indurimento dagli antichi compreso nell' una o nell' altra delle tre specie in cui eglino divisero la risipola, flemmosa, edematosa e scirrosa, dissi a lui ciò che in proposito disse il nostro Conte Moscati, che a convincerlo di errore basta la riflessione che alla risipola e alle di lei specie mancano i caratteri principali dell' indurimento, siccome quest' altro non ha i veri e distintivi della suddetta e delle sue differenze. Lo che si può da Moscati, da Palletta e da me con ogni fondamento asserire, avendo tutti e tre più d'una volta veduta la risipola nei neonati, e trovata dall' indurimento diversa.

Non ostante non mancano anche in Milano moderni rispettabili sostenitori dell' antichità della malattia, ed evvi anzi tra essi il chiarissimo clinico signor Cavaliere Locatelli, il quale mentre la ritiene dai vecchi autori non mai descritta, presume che al pari di tant' altre sporadiche abbia potuto a varie epoche spiegarsi e sparire, e per lungo tempo infestare un paese e perdonare ad un altro, in ragione appunto della comparsa o della mancanza delle cause rimote od occasionali dal cui concorso essa si genera e nasce.

Se poi a me adesso si chiede, come mi fu chiesto già un tempo, a qual ordine e genere potrebbe un patologo richiamare questo morbo, dirò che fu una mia vecchia idea la convenienza di ascriverlo agl' infiammatorj e in modo di essere ora stenico ed ora astenico; che un tal sospetto divenne in seguito pei signori Crespi e Giani una ragionevolissima conghiettura e voluta dai fenomeni e dalle offese impresse ne' corpi degli attaccati e morti bambini, e che si tiene quasi in conto di una verità dai citati nostri medici Locatelli e Buccinelli.

Circa il prognostico debbo dirvi, o signori, ch' esso non si allontana dalle prime osservazioni che in Milano si fecero, e da cui derivarono le dottrine e regole che nella citata lezione il professore Moscati

esponeva a' suoi scolari: *Esso è diverso* (così sta scritto) *secondo i gradi della malattia. Se questa non occupa che gli arti inferiori, quasi tutti guariscono, e se anche i superiori con alcun sintomo convulsivo, quasi tutti sen nuojono. Al contrario la malattia piega in meglio, se la cute perde il color livido e si avvicina al rosso pallido, e se la durezza diminuisce e cresce la mobilità delle membra, e finalmente se cessa la convulsione, se il bambino torna a poppare e piange più sonoramente; lo che avviene per lo più nel periodo di una o più settimane terminando il male in sanità, mentre in caso diverso apporta la morte nel quarto dì.*

Per lo che da noi si pongono nel numero delle eccezioni i casi oltre il detto periodo veduti funesti ovvero guariti, ed egualmente gli altri citati di carni dure sopraggiunte o scoperte solo due o tre settimane dopo la nascita in mal assistiti e poco alimentati bambini. Mi sovvengo per altro di alcuni che in Santa Caterina sotto un lentissimo corso del male e sotto il pericolo e prognostico di prossima morte vissuti circa un mese riebbero non ostante la salute e la speranza di conservarla, quando si giunse a poter loro fornire apposite nutrici le più idonee e impegnate a salvarli, ed a prestar loro opportuni ajuti scelti da quel metodo curativo di cui passo a dirvi, ornatissimi signori, per terminare questa mia Relazione.

Intorno alla cura debbo necessariamente premettere che i fatti tentativi ci consigliarono a non abbandonare il metodo curativo introdotto a Santa Caterina a principio, migliorato in appresso, e seguito dai nostri pratici generalmente.

In fatti le frizioni mercuriali adoperate colla speranza di portar al male il più efficace rimedio non ebbero maggior fortuna delle praticate un tempo colà dove Levret aveva insegnata la dottrina, trovata poi insussistente, dell'esistenza nell'indurimento di una causa o complicazione sifilitica. Per cui venendo io poi interrogato da un mio discepolo, se non tornasse meglio sostituire in nuovi sperimenti al mercurio corrente lo stesso più o meno sublimato, ora sciolto con opportuno liquore per essere a gocce inghiottito, ed ora misto a qualche grasso o unguento per applicarlo alla pelle (preferendo alle indurite parti le molli capaci ancora di assorbire il farmaco e portarlo per gli andirivieni del corpo ad operare nella sede del morboso sconcerto), risposi

che si consigliasse con altri. Imperocchè io ripugnava ad un cimento da cui mi aveva sempre ritenuto la concepita idea che la forza del rimedio prevalesse di troppo alla poca pochissima di un infante neonato ed infermo.

L'avvicinamento similmente alle indurite carni de' semivivi bambini del fuoco mediante accese brace e cadenti lamine metalliche tentato due volte da un abile chirurgo, ma troppo amico de' più arditi mezzi di trattare le umane infermità, non giovò, se pur anche non nocque. In realtà a crederlo di leggieri nocivo mi persuado per que' medesimi motivi pei quali questo medesimo modo proposto da Celso a risolvere i pedignoni o geloni ne' fanciulli, riprovato venne da Lorry per l'eccitato troppo vivo dolore, e per la facilità d'infiammare e ulcerare la parte a cui il calorico si accosta e si comunica.

Delle maniere poi di bagno caldo apprestato dall'acqua o dal vapore poco usarono i nostri medici per non averne tratti i vantaggi che si ripromisero, e che si dicono ottenuti, anche recentemente, altrove. Non si valsero mai, per quanto è a mia notizia, delle miguatte e delle medicine indicate ne' mali infiammatorj, che avrebbe pur voluto vedere esperimentate una volta o l'altra un medico che scorge anche in questo stesso male un infiammamento indicante la diminuzione del sangue. Nè a lungo adoperarono i proposti fomenti d'erbe aromatiche e le fumigazioni dopo averle scoperte quasi inutili, non bastando il calor delle prime, e non riuscendo di prolungare bastevolmente l'amministrazione delle seconde. Nè in generale ebbero fiducia nei vescicatorj, comunque usati non di rado altrove, avendo imparato che appena di qualche uso riescono ne' casi di malattia portata al di là del solito periodo e di temuta recidiva. Nè, per nulla ommettere, osarono ancora replicare quell' unico sperimento che si udì aver fatto non ha guari un nostro medico-chirurgo accreditato ed assai intraprendente, stropicciando colla neve (come nei geloni talvolta si pratica) le indurite membra dei bambini. Dall' averne egli usato in uno che resistette e sopravvisse alla prova ei già argomenta e suppone che nello stropicciamento della neve pronto, continuato e ripetuto quanto basta a svolgerne il calorico e sciorre l'indurimento stia quell' opportuno e certo rimedio che con tanto studio si cerca.

Lo che resta certamente a vedersi e quindi a decidersi da chi crederà di poterne impunemente commettere la decisione a replicate esperienze; intorno a cui posso dir solo, che se talnno le suppone pericolose all' infante renduto per la debolezza incapace di sostenere la prima impressione di un tanto freddo, e di resistere all' incomodo della richiesta non breve fregagione, tal altro le stima innocue a lui per l' insensibilità delle torpide membra, e per lo svolgimento non tardo e progressivo sotto la frizione del calorico.

Non affida qui dunque l'arte salutare alla virtù e all' uso di alcuno de' riferiti rimedj e d' alcun altro particolare l' adempimento delle indicazioni necessarie per guarire il pericolante bambino. Per soddisfarvi, rimovendo l' esterior attual freddo del corpo, rendendo più attiva l' insita facoltà in lui di generare e diffondere il calore, e rinvigorendo le forze e azioni de' sistemi nervoso, muscolare, sanguigno e linfatico in guisa da risolvere, riassorbire e rimettere in corso gli effusi, stagnanti ed addensati umori, l'arte stessa ricorre tuttora e si limita a que' primi ajuti e modi ch' essa trovò buoni a principio e usò alquanto migliorati in seguito. E ben ha essa ragione di non dipartirsi dagli stessi per rimuovere le cause e gli effetti del morbo infanticida, se io medesimo conobbi che se tutta non hanno la bramata efficacia, risultano nell' uso sempre innocui, che meno infruttuosi riescono se presto e ben applicati si diano mano fra loro, e sieno secondati dall' assidua assistenza della madre, della nutrice e dei parenti, e che in tal guisa bastarono a togliere dalle braccia della morte alcuni neonati di agiate persone, diversi esposti e lo stesso bambino indicatovi, o signori, a principio, il quale già pervenuto all' età di sei mesi, ben nutrito, robusto e fioridissimo, vi dirà, grato e riconoscente un giorno, sig. Cavaliere professore Palletta, che voi lo salvaste.

Il metodo, di cui si tratta, è il descritto nella più volte rammentata lezione detta a Pavia, e consiste nel mantenere un calore permanente intorno al bambino involgendolo nelle farine risolventi ben riscaldate, e nell' usare nel mal più forte un empiastro o cataplasma fatto colle stesse farine e colla decozione di erbe aromatiche; nel procurargli nei casi più avanzati e gravi un maggiore e più costante calore coll' aggiunta di opportuni panni lini e lani; nel fargli inghiottire (vedendo

dalle fecce verdastre indicata la presenza nello stomaco di esuberante acido d' ordinario procedente dal latte) piccole dosi e all' uopo ripetute di magnesia, e dargli tratto tratto per eccitar le forze vitali e prevenire o togliere la convulsione alcune gocce di liquore anodino e di corno di cervo miste all' acqua stillata di melissa o di menta e acconciata co' loro sciroppi.

Una giunta però si fece a questo metodo o almeno si propose dal sullodato signor Cavaliere Locatelli quand' egli consigliò di più efficacemente soccorrere il bambino amministrandogli la radice d' ipecacuana, il tartaro stibiato o alcun' altra preparazione antimoniale nelle idonee forme e nelle dosi convenienti alle diverse di lui circostanze.

Finalmente la convalescenza destinata a confermare l' ottenuta guarigione quì prosperò, come intesi e vidi, coll'osservanza delle trovate utili regole di prevenire l' ordinaria comparsa consecutiva delle afte benigne dando al convalescente (così nella citata lezione si legge) non molto latte, ma in vece un decotto d' orzo un po' denso collo zucchero, oppure l'emulsione arabica o il decotto bianco di Sydenham; di conservarlo nel richiesto riacquistato grado di calore con idonee coperture, e soprattutto col naturale fomento ch' ebbe più d'uno fra le braccia di una buona nutrice o amorosa madre; di toglierlo al più presto possibile dagli esposti dove si trovi, e trasportarlo ben custodito a respirare aria sana campestre; di nutrirlo con sobrietà, con metodo e con puro latte umano; di rinvigorire la cute strofinandola leggermente due o più volte al dì colle nude mani ben calde, onde la sua ristabilita azione si mantenga e si accresca; e di recar pronto riparo all' ernia, qual vidi non di rado al superato malore succedere.

Queste sono le osservazioni, le sperienze e le dottrine de' nostri medici e chirurghi, ch' io dovea, rispettabili Colleghi, riferirvi, concernenti l' indurimento del tessuto cellulare de' neonati, per facilitare la scoperta di metodo curativo atto, se non a prevenire, a distruggere un morbo tanto più terribile e funesto quanto è micidiale all' uomo nel primo suo nascere, e lascia poca speranza a chi rimase in vita di passar dall' infanzia alla fanciullezza, e da questa giungere per le successive età robusto e florido all' ultima della vita umana.

RICERCHE SOPRA LO SCLEROME

O

SOPRA LA MALATTIA DEI NEONATI

DETTA VOLGARMENTE INDURIMENTO CELLULARE

DI

GIOVANNI BATTISTA PALLETTA.

In un' adunanza dell' anno scorso tenne lungo discorso sopra questa affezione infantile il chiarissimo nostro collega Carminati, esponendo colla solita nitidezza che in un decennio venti neonati all' incirca furono osservati con indurimento nella provincia di Milano; che negli anni 1814 e 1815 fu raddoppiato il numero dei fanciulli ammalati; che questo morbo si rese noto ai medici nostrali dopo l' anno 1780; finalmente che a quell' epoca pendevano incerti i medici a quale genere di nota infermità si dovesse riferire, cioè al trismo, al tetano cutaneo, all' eritrema, ai pedignoni o all' edema.

Io non istarò qui a rammentare ciò che gli altri hanno scritto o pensato intorno a questo morboso stato dei bambini, bastandomi solo di accennare che il nomenclatore Chaussier lo appella *sclérome* da *scleros*, che significa duro, e che egli non riguarda il freddo e la durezza della pelle come un effetto di freddo ricevuto o di congelazione dei sughi linfatici, ma come un edema compatto. Quest' opinione deve per noi essere valutata, giacchè la malattia s' incontra di frequente in autunno e nella primavera, e qualche fiata pure nella state, come avemmo occasione di osservare io ed il prelodato signor Carminati

unitamente al medico Zambelli il giorno 1.° di luglio dell' anno 1822. E sebbene indistintamente vengano presi da detta malattia i bambini maturi e robusti, pure vi sono più soggetti i deboli, gl' infermicci ed i prematuri per le ragioni che addurrò più sotto.

I segni coi quali si fa conoscere la malattia sono tanto patenti, che non si ha tema di errare. Il principale è il gonfiore e la rigidezza dei comuni integumenti alle gambe ed ai piedi, che sale anche alle cosce, all' addomine e qualche volta al petto, congiunta con particolare freddezza degli arti, che difficilmente può fugarsi coi topici caldissimi applicati alle dette parti. E che non solamente il tessuto celluloso sia affetto, ma insieme anche la cute, il dimostra il color rossiccio, giallognolo e lividastro che essa assume. Il bambino non sa poppare, vagisce debolmente, con voce fioca e lamentevole. A motivo della rigidezza non può muovere gli arti; il volto è contratto, senile, stupido. La morte succede colla più grande calma.

A fine di apportare qualche schiarimento sulla vera natura del morbo, ho creduto cosa indispensabile di ricercarla negli estinti fanciullini, il che ho eseguito coll' assistenza del signor Felice Billi, attuale ostetricante provvisorio nell' ospizio di S. Caterina, nei mesi di dicembre 1822, gennajo e febbrajo 1823 sopra bambini maturi ed immaturi.

L' abito esterno dei loro corpi è d'ordinario gialliccio, e più intensamente colorato in giallo se havvi affezione al fegato; le guance e le tempie d' ordinario incavate, le estremità rigide, sia pel freddo o per l' arresto degli umori bianchi nelle cellette della membrana adiposa. Questi umori sono ben di rado scorrevoli, e per lo più hanno qualche cosa di vischioso, e sono confusi coi grappolini, lontani rudimenti dell' adipe. In un fanciullo nato da otto giorni si trovò la cellulare indurita senza goccia di linfa, ed in vece osservossi sangue fluido raccolto tra essa cellulare ed i muscoli, cosicchè esso traspariva apportando lividore alla gamba ed al piede. Queste apparenze esterne non sono che effetti superficiali del morbo che risiede nelle precipue cavità del corpo; nè si saprebbe co' segni proprj divisare quale sia più dell' altra affetta; tanto la cosa è oscura in que' teneri e male sviluppati corpicciuoli.

Il capo è frequentemente maltrattato nell' indurimento cellulare. Detratti gl' integumenti dalla calvaria, si veggono qualche volta gli ossi del bregma compenetrati da molto sangue, e le sottostanti meningi in tutto il loro ambito come injettate da liquor rosso, ed egualmente tutta la superficie esterna del cervello. Tutta la polpa però del cerebro conserva il color naturale e di consistenza piuttosto ferma. I seni venosi veggonsi ripieni di fosco sangue, come pure i venosi che serpeggiano intorno al ponte di varolio, e quelli che cingono il cervelletto e la midolla allungata.

Più aggravate generalmente trovaronsi le viscere del torace. I polmoni d' ordinario non sono bene spiegati: ora esistono nel mezzo del parenchima ristagni di sangue duri, nericci, resistenti alla pressione, e staccati i pezzetti di polmone ed immersi nell' acqua vanno a fondo; ora uno dei polmoni è più compenetrato dal sangue, specialmente il lobo maggiore; talchè la sua sostanza resasi più rigida e pesante appare, come si dice, epatizzata e si sommerge. Talvolta il polmone, singolarmente il destro, già fatto pervio all' aria, è più molle, però ritiene varj lobicini più duri e foschi, ne' quali l'aria non penetrò. Quando il destro polmone è meno pregno di sangue, il sinistro ne è più carico, divenendo pesante, nero, resistente. Tuttavia soffiandovi dell' aria, le vescichette si spiegano; il sangue prende corso, ed il polmone si pinge di bellissimo color rosso, non rimanendovi alla superficie che alcuni punti nericanti prodotti da sangue non disciolto.

Egli è accaduto di vedere che anche in bambini maturi amendue i polmoni nereggiavano egualmente, e sempre di più il sinistro; e che introducendovi aria con mediocre impulso, il sangue non prendeva corso; ma che spinta l'aria con maggior forza, si dileguava in modo da vedere rosseggiare le vescichette, e scompariva la lividezza; nel parenchima però rimaneva un nocciolo duretto dinotante non essere stata la vascolare sostanza pienamente esonerata di fluido rosso. Qualche fiata succede che, eccettuata la suprema parte del polmone destro, tutto il rimanente sia talmente ingombrato di sangue, che l'aria non vi penetra punto; che perciò il polmone non si può distendere, e che tagliuzzato il parenchima versa abbondantemente nero sangue.

Il cuore ed i vasi maggiori partecipano pure a questa affezione in modo che quando i polmoni sono più carichi di sangue, meno aggravato ne è il cuore. Così osservasi talvolta il cuore ed il pericardio, come se fossero in istato sano. Tal altra il cuore sembra cresciuto di mole ed innalzarsi frammezzo ai due polmoni; il suo colore è rosso fosco, turgenti i vasi coronarj, i ventricoli e le orecchiette livide, di modo che dire potrebbesi essere realmente infiammato il cuore. Havvi nelle sue cavità molto sangue nericcio non concreto. L'orecchietta destra in qualche caso è vuota, in altri è piena di nericcio sangue. Il sinistro ventricolo si è trovato pure disteso da sangue fluido. Di rado videsi uscire linfa dal sacco del pericardio. Generalmente in quest'affezione tutto il sistema venoso è rigonfiato, cioè le vene giugulari, le coronarie, le cave, la porta, le safene e le interne delle gambe sono distese oltre il solito da sangue nericante.

Il basso ventre non va esente da stagnamento sanguigno. La viscera principalmente lesa è il fegato, che talvolta è di un rosso cupo in modo da simulare un composto di mero sangue. Ora è tumido, espanso, gravido di sangue, e come vicino ad infiammarsi, e qualche volta pare realmente acceso; il suo colore tende al nero, e tutto compenetrato di sangue s'indurisce per modo che si può chiamare veramente *epate epatizzato*. Quando il sangue stagnante si è radunato in maggior copia nei polmoni, il cuore ed il fegato meno carichi sogliono essere più pallidi, ed appajono non di rado illesi. Quando il fegato è prossimo all'infiammamento, ne partecipano pure gl'intestini e si effonde linfa nel cavo dell'addomine o bianca o rossiccia, ovvero essa si sofferma nelle cellette del peritoneo.

Conosciuto questo stato patologico delle principali viscere del corpo, egli è ovvio il domandare quali sieno i precipui motivi pei quali il sangue ristagna in sì gran copia in alcuna delle più importanti viscere delle tre cavità. Se si dà un'occhiata alle apparenze, cioè al rossore, alla turgidezza ed alla copia dei vasi cospicui, si griderà tosto all'infiammamento. E di questo singolare infiammamento sarà cagione il freddo, per cui i polmoni non possano, come è d'uopo, essere distesi dall'aria e sufficientemente spiegati? Ovvero rimane egli sospeso il

circolo del sangue per la troppa fretta che hanno le mammane di legare e tagliare il tralcio, per cui il sangue accumulato nella vena ombelicale, e di là precipitosamente corso nell' arteria polmonale è obbligato a soffermarsi nei minimi lobuli, nelle venuzze e negli spazj cellulari dei polmoni stessi?

Mi sono di già assicurato con parecchie osservazioni, che io esporrò altrove, che i polmoni in un neonato non si dilatano ad un tratto, ossia che l'aria non passa simultaneamente in tutti i lobuli, richiedendosi almeno otto giorni prima che l'aria siasi fatta strada in tutti i lobuli dei due polmoni. Ho pure potuto confermare evidentemente l'asserzione del celeberrimo Portal, cioè che il polmone destro sia il primo a respirare (*Mémoires de l'Académie des sciences*, *an* 1769). Il bronco destro è di un quarto più grosso del sinistro, ed il sinistro è più lungo d'un quinto, più inclinato e più posteriore del destro; e quest' ultimo nel bambino maturo venuto alla luce è più elevato, ossia portato innanzi, che prima della nascita.

Il bronco destro muovesi liberamente nella cavità del petto, nè vi si oppone ostacolo alcuno a' suoi movimenti prodotti o dall' aria o dall' abbassamento delle coste. Non così libero è il bronco sinistro che viene abbracciato dall' aorta. Quindi se questa è troppo distesa, può comprimere il bronco ed impedire il libero ingresso dell' aria nel polmone sinistro.

Dall' osservare che il polmone destro di que' bambini che hanno respirato di fresco è più chiaro, di color rosso, ed il sinistro di colore più cupo, più oscuro; che i pezzetti staccati dal destro polmone soprannuotano all' acqua, e quelli che sonosi svelti dal sinistro si sommergono, deducesi ad evidenza che nella prima inspirazione ed in molte successive l'aria passa nel polmone destro prima di penetrare nel sinistro; la qual cosa è effetto della diversa situazione e configurazione dei due bronchi. Imperocchè il destro è più grosso, più ampio, più diritto del sinistro, in conseguenza l'aria s' insinua più speditamente nel destro che nel sinistro, il quale è più lungo, più stretto, più obliquo, ed il suo orifizio in parte ristretto dalle ripiegature della membrana interna dividente i due bronchi. Di più l'aorta ed il canale arterioso

riempiuti di sangue comprimono il bronco sinistro, e diminuendone la capacità, ritardano l'ingresso dell'aria nel medesimo.

Se dunque nel neonato maturo e che comincia a respirare l'aria s'insinua dapprima nel solo polmone destro in grazia della particolare struttura del bronco, e se non penetra già simultaneamente in tutti i lobi del medesimo polmone, ma soltanto in alcuni lobetti della parte più eminente e più superiore dell'anzidetto polmone destro, cosa accaderà se il bambino o non respira punto o assai debolmente, come negl'immaturi o in quei bamboli ai quali appena nati le imprudenti mammane si affrettano di stringere e recidere il tralcio prima che abbia ricevuto il primo soffio d'aria vitale ed emesso il primo vagito?

Venendo colla legatura del tralcio impedita l'uscita del sangue dalle arterie ombelicali, e non ricevendo più sangue dalla placenta la vena dello stesso nome, quel sangue che è rimasto nel tronco dell'ombelicale e nel condotto venoso non potrà liberamente scaricarsi nella orecchietta destra del cuore, perchè, perduto il moto progressivo, il sangue che discende dalla cava superiore lo opprime e lo arresta, e perciò dovrà retrocedere e distribuirsi in grandissima copia in tutto il parenchima del fegato e presentare una sorta di flogosi.

Del pari il polmone essendo originariamente tutto gravato di sangue, perchè l'aria non vi è penetrata prima della nascita, e ricevendone ancora qualche porzione somministrata dalle proprie arterie, e ad esse pervenuta dalla vena cava, si renderà tanto più duro e fosco, quanto meno d'aria dopo la nascita vi può passare nelle cellette aeree; e quindi essendo cessata la circolazione esterna del bambino, vale a dire quella che esisteva tra esso e la placenta; e la circolazione interna essendo assai imperfetta e limitata, perchè i polmoni impregnati di sangue sono inetti per eseguire le loro funzioni, ne viene di conseguenza che il sangue dovrà ristagnare or maggiormente nel cuore, or nei polmoni, ora nei vasi del cerebro sotto l'apparenza di una reale accensione. Egli è vero che a dichiarare legittimo tale accendimento si oppongono alcuni fenomeni tali che l'indebolimento, la rigidezza dei tessuti, il torpore ed il non superabile freddo degli arti specialmente inferiori, e di questi spero render ragione prendendo in considerazione i seguenti fatti fisici e fisiologici.

Uno degli elementi dell'aria il più utile e vivificante è l'ossigeno, il quale mancando, l'aria non è più respirabile. Alimento della respirazione è l'aria atmosferica, perchè contiene l'ossigeno. Ben tosto dopo la nascita insorge la necessità d'inspirare, vale a dire di attrarre l'aria atmosferica entro i polmoni, ed in seguito quella dell'espirazione, per cui si espelle dai polmoni l'aria o superflua, o inetta per la respirazione, o non valevole alle bisogne. Queste bisogne consistono in alcuni cangiamenti operati dall'aria sopra i fluidi che vengono a contatto di essa nei polmoni. Tali fluidi sono il chilo, la linfa, il sangue venoso, i quali restano convertiti in sangue arterioso. Operandosi questa conversione, operansi del pari altri cangiamenti nell'aria inspirata; cioè essa perde una porzione del principio costituente l'ossigeno; vi è dubbio se essa perda pure qualche particella d'azoto; e l'aria poi espirata si carica e conduce seco molta parte d'acido carbonico e poca sierosità animale.

Non si mette più in dubbio dai fisici che porzione dell'ossigeno atmosferico inspirato venga assorbita nel polmone, di cui però varia la quantità secondo la diversità dei temperamenti. L'assorbimento del gas vitale produce il sangue arterioso, vermiglio, schiumoso, rutilante, più leggiero e di due gradi più caldo del venoso, meno sieroso e più concrescibile.

Ora molti fisiologi pretendono che la funzione della respirazione sia quella che somministra tutto il *calorico* necessario per la temperatura animale. Di questa schiatta sono i medico-chimici, i quali sostengono che l'ossigeno dell'aria nella respirazione si combini col carbonio e coll'idrogeno del sangue venoso, e che quest'ossigeno passando per le combinazioni di un gas rarissimo in uno più denso e quasi *solidificato* dia luogo ad un grande schiudimento di calorico che dal polmone si spanda in tutto il corpo. Così il polmone doveva essere il focolare o centro da cui partisse tutto il calorico del corpo e si diffondesse alle singole sue parti. Per tal modo si correggeva l'opinione d'Ippocrate e degli antichi, i quali ammettevano che la respirazione servisse a rinfrescare il sangue ed il corpo, portando fuori di esso un non so che di fuligginoso.

Ma non è provato che il polmone durante la respirazione somministri tanto calorico da mantenere la temperatura a tutto il corpo; nel qual caso, dicono alcuni, dovrebbe esso abbruciarsi per la soverchia copia di calorico; e se all' opposto il polmone svolge soltanto mediocre quantità di calorico, e se questa gli viene rapita dalle altre parti del corpo, esso polmone dovrebbe arrischiare di congelarsi. Per tali considerazioni dunque sembra più probabile che ogni parte del corpo svolga il calorico necessario alla sua temperatura, ed ogni parte agisca in ragione del sangue arterioso che la anima, sia che il sangue agisca puramente come stimolo, sia che dal sangue stesso emani il calorico libero. Ora il sangue arterioso è formato dalla funzione della respirazione, e secondo la misura e l'energia con cui si fa questa funzione, e secondo il grado d' integrità con cui opererà, influirà sull' energia di tutte le funzioni per le quali il sangue arterioso somministrerà i materiali.

Quanto più estesa è la respirazione in un animale, tanto maggiore ne è il calore, perchè il sangue arterioso, come prodotto principale della stessa respirazione, è più ricco di principj attivi, e perciò eccita ed accelera tutte le funzioni delle altre viscere; ma se la respirazione è disturbata, l'animale perde più o meno del suo calore a motivo che la sanguificazione è stata guasta. La qualità del sangue influisce sull' atto del riscaldamento ed anche sulla respirazione, dalla quale dipende questa qualità di sangue. Perciò vi è un rapporto tra l' estensione della respirazione ed il grado di calor animale. Del resto non sappiamo come agisca l' ossigeno, nè cosa accada del medesimo dopo la sua azione. Ma siccome ogni parte del corpo svolge probabilmente il calorico che determina la propria temperatura, e non lo fa se non al consecutivo arrivo del sangue arterioso nel suo tessuto, sia che esso sangue somministri, come dicemmo, il calorico, o che agisca solamente come stimolante; così comprendesi come esister possa negli animali una connessione di energia tra la respirazione e lo stato di riscaldamento.

Se dunque, come osservano i fisiologi, gli animali tutti hanno una temperatura propria e sempre superiore a quella dell' atmosfera in cui abitano; se il calorico dischiuso nell' economia animale non è ad essi comunicato da corpi esteriori; se il calor animale è proporzionato alla

estensione della respirazione, ecco spiegati congruamente i precipui fenomeni che accompagnano la durezza cellulare ne' bambini. Imperocchè essendo in essi assai limitata ed imperfetta la respirazione, il sangue non può essere sufficientemente ossigenato, e quindi si schiuderà una minima porzione di calor animale; quindi si produrrà il torpore, la stupidezza e la gelida freddezza. In fatti è noto che gli uccelli aventi polmoni molto estesi o sviluppati godono di una temperatura più elevata dei mammiferi. Negli animali invernanti il calore si rallenta di mano in mano che si rallenta la respirazione e si avvicina il torpido sonno invernale. Il calorico svoltosi nel corpo per l'azione sì de' polmoni, come per l'azione particolare di cadaun organo o tessuto viene portato fuori del corpo coi vapori per la via dei polmoni e colla traspirazione cutanea.

Non dovrei quì far parola, perchè mancano gli opportuni sperimenti, di coloro che pretendono derivare il calor animale dai nervi. Elliot assicura che tagliati i nervi che si distribuiscono ad una data parte, questa diventi fredda, quantunque continui la circolazione del sangue. I nervi poi, secondo l'opinione dello stesso, estraggono il calorico dal chilo e lo impartiscono ai vasi, ai muscoli, dando ad essi maggiore coesione, e facendo sì che si contraggano. Anche lo Wrisberg di Gottinga fino dall' anno 1768 s'indusse a credere che il calorico dipendesse da qualunque siasi azione de' nervi; perchè riscaldato un nervo, la parte a cui si dirama si riscalda di più delle altre, e l'animale tutto si riscalda maggiormente accostando al fuoco la spina racchiudente la midolla spinale.

Molto si è fatto per risanare i bambinelli da questa funesta infermità; ma siccome gli sforzi erano principalmente diretti a togliere la durezza esteriore ed il freddo, così per lo più riuscirono infruttuosi. Non si può negare per altro che alcuni bamboli a morbo non molto avanzato si riebbero sia applicando farine caldissime o cataplasmi aromatici, sia amministrando misture leggermente eccitanti, e coll' assidua amorosa assistenza della nutrice. Per tal modo fu trattato un bambolo immaturo di sette mesi nato il 29 giugno dell' anno 1822. Appena uscito in luce diede forte vagimento, indi si ammutolì, e nel quarto

giorno appena vegetava. Pure riavutosi alquanto, prese poco latte, aprì gli occhi, ma non pose lamento; le sue cosce e gambe erano di già irrigidite. Veduto da me il dì 6 luglio, aveva la cute di tutto il corpo rossa e quasi trasparente, apriva gli occhi, aveva le ordinarie escrezioni; le estremità inferiori fredde, la cute ed il tessuto celluloso rigido; non si lamentava punto ed assai debolmente innalzava un poco le gambe. Si ordinarono le unzioni alle estremità col linimento volatile avvalorato di canfora, cui si soprapposero le farine calde mischiate coi fiori di camamilla. Il sale volatile di corno di cervo in un' acqua stillata aromatica bastò a ridonare le forze al bambinello, ed ebbe questo trattamento tutto il successo, stantechè dopo tre giorni di fervorosa cura per parte della nutrice fu in istato di essere confidato alla medesima, ond' essere educato in villa, ove in fatti germogliò prosperamente fino all' epoca presente.

A fine di proseguire le mie indagini ed esperimentare i rimedj sopra questo morbo entrai nell' ospizio delle partorienti, ove dal 27 dicembre 1822 a tutto il 28 gennajo 1823 ne entrarono quindici infermati con gambe e cosce indurate, piedi gonfj e lividi, ed a quelli cui si approssimava la morte si rendeva rigida ed aspra la faccia ed il petto. Fra questo numero dieci trovaronsi ammalati fino dal primo giorno della loro esposizione; gli altri cinque entro i quattro giorni dopo l' esposizione. Tre tra questi non popparono punto. Nove furono esposti nati prematuramente tra il settimo e l' ottavo mese di vita.

Costoro furono medicati col kermes minerale a mezzo grano collo zucchero dato due o tre volte al giorno. Le estremità si coprivano di farine riscaldate prima semplici, poi avvalorate con uno scrupolo di canfora. Cinque fanciulli così trattati guarirono, tra i quali tre prematuri, e gli altri due appena nati. I meno compresi dal male si risanarono in quattro giorni; gli altri più gravemente attaccati fra il settimo giorno e l' ottavo.

Fin quì la maniera intrapresa per sanare gl' indurati bambini non era appoggiata ad alcun principio anatomico e patologico; ma dopo la necroscopia superiormente mentovata mi decisi a far trarre sangue a cotesti infortunati, e benchè mi sembrasse che dovesse riuscire più vantaggioso il levarlo dal torace o dal capo, tuttavia ho preferito di

estrarnelo dalle estremità inferiori pel timore che qualunque compressione al petto o qualunque esposizione all' aria atmosferica del torace potesse pregiudicare sensibilmente alla funzione della respirazione.

Nel mese di gennajo 1823 ne entrarono due con indurimento cellulare; in febbrajo venticinque; in marzo undici; in aprile uno; in maggio tre; in giugno uno: totale quarantatrè; guariti quarantadue; morti uno nel mese di febbrajo, che era immaturo. Fra i detti quarantatrè fanciulli esposti, ventinove erano a termine, e quattordici prematuri, e la cura che si fece a questi bambini consisteva principalmente nell' applicazione delle mignatte alle gambe, e nei bagni caldi di tutto il corpo Per lo più bastava una sola applicazione di sanguisughe specialmente se i bambini erano a termine; ma in dieci tutti prematuri si dovettero appiccare due volte le mignatte, ed in due tre volte.

Dalla considerazione di questo procedimento si sarebbe indotto a credere che il morbo fosse di genere infiammatorio; io però mi credo autorizzato a sostenere il contrario per ragioni non ispregevoli. In questi bambinelli è più o meno soffermato il moto del sangue a cagione che sono stati legati troppo presto i vasi ombelicali, il che cagiona ristagno di sangue nelle viscere; o perchè pel freddo atmosferico il polmone non può dilatarsi sufficientemente onde ricevere quella copia d'aria che abbisogna per ossigenare il sangue. Succede anche nei bambini immaturi che il polmone non ha ancora acquistata la necessaria vitalità per dare facile ingresso all' aria, e per promuovere quindi il movimento del sangue; dal che ne viene che esso rendesi inerte e stagnante, e quindi insorgono i fenomeni della languente vitalità, la voce roca, l'afonía, il torpore, la freddezza del corpo e simili.

Se dunque il bambino per l' una o per l'altra di dette circostanze trovasi in uno stato di languore, di astenia, di circolazione umorale alterata, come mai potranno essere indicate e giovevoli le emissioni di sangue?

Fu già principio adottato dal Bellini, che incisa una vena, il sangue della medesima vena e delle altre comunicanti, come pure dell' arteria, dalle cui estremità traggono origine le dette vene, acquista celerità maggiore nel movimento, e si affretta a portarsi al luogo della vena tagliata. Questa proposizione fu pienamente confermata con esperimenti dal grande Hallero, cioè che in qualunque circostanza il sangue corre

verso il foro fatto nel vaso, e più celeremente ed in maggior copia si porta dal cuore verso l'incisione; e ciò ha luogo quantunque per qualche tempo il sangue sia stato in quiete, o si sia strappato il cuore, o legate le arterie, quando la vena sia stata ferita.

Ciò che è notevole si è l'osservare che il sangue si mette in movimento quantunque stagnante ed in senso inverso anche dai rami capillari. Così i globicini rossi insieme ristretti e quasi coagulati si smuovono dal luogo, si sciolgono col pertugiare il vaso e s'incamminano verso la ferita. Ma incidendo la vena, si accelera non solo il moto del sangue nel detto tronco e nei laterali, ma anche nelle corrispondenti arterie.

Tutti questi fenomeni sono abbastanza provati per le osservazioni ed esperienze di Haller (*Opera minora*, *tom. I*, *sect. III*, *exp.* 54, 68, 69, 150, 151, 152 *et seq.*), ove è da rimarcarsi che levato il cuore, corre velocemente il sangue al luogo della ferita, tanto quello delle arterie, che delle vene. Similmente, incidendo la vena meseraica, il sangue del vicinato e contro le leggi della circolazione accorre verso la ferita, e per essa si evacua. Così pure il sangue addensato, tagliando la vena, si discioglie, cosicchè i globicini ricuperando la loro figura, si mettono in movimento ed accorrono all'apertura del vaso.

Conchiudo dunque che una o due ferite o pertugi fatti in un tubo sanguigno fanno sì che il corso del sangue si acceleri notevolmente; che esso si rivelle anche dal cuore retrogredendo per precipitarsi nella ferita; che ivi accorrono pure i torrentelli dei vasi vicini, formandosi due correnti che incontrandosi all'orifizio della ferita si rispingono l'un l'altro per guadagnare più presto l'uscita; che il sangue stagnante tanto nelle vene quanto nelle arterie muovesi più celeremente che nello stato sano, tostochè sia stato inciso il vaso, e sorte per la ferita a contrarj rivi ed in senso opposto alla circolazione finchè rimane aperta la ferita; finalmente che nel caso nostro le ferite fatte alle vene cutanee servono a rivellere il sangue dalle viscere principali che ne sono sopraccaricate e che vi sta per così dire quiescente, a rendergli l'equilibrio o quella facoltà, messo che sia in movimento, di svolgere il calorico tanto necessario al ben essere del corpo animato. Spero di poter partecipare a questo illustre Corpo le ulteriori osservazioni che mi accadrà di fare nei prossimi sei mesi che rimangono a compimento dell'anno civile.

SULLE OSSERVAZIONI

FATTE DA ALCUNI CELEBRI GEOLOGI

POSTERIORMENTE A QUELLE GIÀ NOTE DEL SIG. CONTE MARZARI

INTORNO ALLA GIACITURA DE' GRANITI NEL TIROLO MERIDIONALE

DI

SCIPIONE BREISLAK.

Dopo che furono rese pubbliche le osservazioni del signor Conte Marzari relative alla sovrapposizione del granito a rocce generalmente riconosciute più recenti, il celebre geologo signor Barone De Buch, il quale, alcuni anni prima, aveva osservato la sovrapposizione del granito al calcario con ortoceratiti nella Norvegia, trovandosi in viaggio nel Tirolo volle verificare il fenomeno annunciato dal Marzari, e l'osservò nello stesso luogo dove era stato indicato, cioè nei Canzocoli; ma, benchè altre osservazioni sulla connessione e posizione delle rocce contigue lo inducessero a *riconoscere giustificata pienamente l'asserzione del Marzari che il granito in quella parte del Tirolo è sovrapposto al calcario moderno con petrificazioni*, pure concepì il sospetto che il Marzari avesse potuto prendere un equivoco nella posizione degli strati, poichè quando si veggono le estremità e le teste di strati molto inclinati, questi debbono comparire orizzontali. Per dileguare tale dubbio sarebbe stato necessario il moltiplicare le osservazioni sopra diversi punti di quella contrada, ciò che non potendo allora eseguire il De Buch, occupato nella sua grande opera della Carta geologica della Germania e delle provincie limitrofe, ed obbligato a continuare il suo viaggio,

si contentò soltanto di proporlo con molta modestia e riservatezza in una lettera diretta al dotto mineralogo signor Consigliere De Pfaundler in data del 29 settembre 1821 ed inserita nel *Messaggiere Tirolese*, N.° 86, dello stesso anno, col lodevole scopo certamente di provocare osservazioni ulteriori che ponessero in chiara luce un fenomeno, il quale, se non è singolare, non è, sino ad ora, uno de' più comuni in geologia: la scienza guadagna sempre in simili ricerche; ma non vi mancarono de' giornalisti i quali diedero a quel sospetto una celebrità intempestiva, e spacciarono come positivo ciò che il De Buch aveva detto soltanto *possibile*.

Mentre però questo distinto geologo sospettava che il Marzari avesse potuto prendere equivoco sulla vera posizione degli strati granitosi e calcari, rendeva giustizia al medesimo e trovava di grande importanza la di lui osservazione *per la ragione* (così si esprime nella citata lettera) *che non si può non riconoscere l'azione del granito sopra il calcario: questo, all' avvicinarsi del granito, prende una tinta più cupa, diviene più duro e più compatto: dove lo tocca, è cangiato interamente in uno schisto siliceo, ed è variata affatto la natura del calcario. Questo fatto dunque permetterebbe di concludere che una formazione più recente di granito ha potuto seguire quella del calcario.* Sin quì il De Buch: ma, per quanto mi sembra, non si può ammettere la conclusione precedente se non si riconosce per esatta la posizione degli strati assegnata dal Marzari.

Quando nel *Messaggiere Tirolese* non era stata ancora pubblicata la succitata lettera del signor Barone De Buch, era comparso nel volume XV dell' eccellente Manuale mineralogico del signor Cavaliere Leonard di Heidelberga uno scritto del dotto mineralogo signor De Uttinger, nel quale si diceva che in un viaggio fatto nell' agosto e settembre 1819 (nel Tirolo) non aveva avuto tempo di verificare il fenomeno della sovrapposizione del granito al calcario, ma che la sua *opinione era che il granito penetra o si apre una strada in mezzo agli strati sovrapposti.* La lettera del signor De Buch inserita nel *Messaggiere Tirolese* diede occasione al signor di Uttinger di spiegare più chiaramente la sua maniera di pensare, ciò che fece l' anno seguente 1822 nello stesso Giornale. Egli dopo di avere esposto alcune osservazioni geognostiche

fatte nella linea di Catino e Calamento, soggiunge di non aver potuto esaminare colla precisione desiderabile la giacitura delle rocce in Predazzo, ma che attesa la vicinanza la crede analoga a quella de' due sopraddetti luoghi, e conclude con dire di *essere inclinato a credere che la roccia de' Canzocoli sia stata smossa dalla sua posizione originaria da una qualunque causa, piuttosto che pretenderla sovrapposta al calcario con petrefatti; e siccome non si è osservato giammai un fenomeno simile nelle montagne della parte occidentale dell' Europa, così non conviene ammetterlo senza ragioni del tutto concludenti.* Ci sembra inutile il fare delle riflessioni sopra questo scritto del signor Uttinger, poichè egli stesso asserisce di non aver potuto visitare con precisione i luoghi che sarebbe stato necessario; nè si vede una ragione per cui sia difficile l'ammettere che nella parte occidentale dell' Europa abbia luogo ciò che è stato verificato in altre parti dell' Europa medesima.

Finalmente nello stesso Giornale (febbrajo 1823) si pubblicarono altre osservazioni fatte dal signor Uttinger, il quale tornato per la seconda volta in quella parte del Tirolo, nell' autunno del 1822 fece a piedi un viaggio geognostico da Cavallese a Predazzo. In quell' articolo si espone la natura e la posizione delle rocce de' Canzocoli, di Predazzo e de' luoghi circonvicini, e si conclude col negare assolutamente la sovrapposizione del granito al calcario conchiglifero, della quale egli dice di *non aver trovato alcun indizio*, mentre tutto gli è sembrato analogo a quelle formazioni granitose e schistose che contengono lo stesso calcario de' Canzocoli, e che, come per esempio a Calamento ed a San Martino, sono in un mutuo contatto, essendo il calcario creduto a petrificazioni sovrapposto al mica-schisto.

Poco prima del signor Uttinger, cioè nell' estate dello stesso anno, la medesima contrada era stata visitata separatamente dai due illustri geologi i signori Baroni De Humboldt e De Buch, i quali per una combinazione sommamente grata ad ambedue s' incontrarono sulla strada di Roveredo a Verona: il De Buch era tornato un' altra volta in Tirolo, e l' Humboldt, chiamato a Verona dal suo Sovrano il Re di Prussia, si era recato ancor esso in Tirolo ad oggetto di verificare la giacitura de' graniti. Le loro osservazioni contenute in due lettere dirette al

celebre geologo francese signor Brochant in data dell' 8 e del 10 ottobre 1822 da Verona non sono state rese di pubblico diritto (almeno per quanto mi è noto) se non che recentemente negli Annali di chimica e di fisica di Parigi (luglio 1823).

Il signor Humboldt pertanto espone che essendo salito sul ripiano superiore alla cascata de' Canzocoli, vide il granito procedente dall' est appoggiarsi sopra il calcario. Questo granito è stratificato e diversamente inclinato a gruppi, ed i suoi strati sovente sono ripiegati in archi: al contatto col calcario fa un poco di effervescenza, e nel confine delle due rocce il calcario granulato diviene siliceo e mescolato di masse grigio-nerastre. Il signor Humboldt disegnò sul luogo tali fenomeni, notando sopra il disegno gli strati sovrapposti, de' quali raccolse parecchi saggi: soggiunge che il signor De Buch aveva trovato esatto ciò che egli aveva disegnato ai Canzocoli, ma che essendo asceso all' altezza di 1400 piedi lungo un dirupo tagliato quasi a picco, e seguendo sempre il confine del granito col calcario, vide che questo cuopre il granito in una lunghezza molto considerevole. Si rifletta per altro che il signor De Buch non potè nè giungere alla cima del monte, nè girare intorno ad essa per motivo, come egli si esprime nella lettera al signor Brochant, di un muro calcario, il quale *empêche de monter jusqu'à la cime, ou même de la tourner.* La sovrapposizione apparente del calcario alla roccia granitica fece nascere nel De Buch l'idea non molto diversa da quella che abbiamo riferito del signor Uttinger, cioè che il monte de' Canzocoli fosse una parte distaccata dalla vicina più alta montagna, e che cadendo si rovesciasse in modo che le sue parti prendessero una posizione contraria a quella che avevano nella loro prima origine. Il fenomeno di montagne rovesciate non è certamente raro in geologia. In questo caso la posizione del granito sopra il calcario de' Canzocoli sarebbe un accidente puramente locale e dal quale non si potrebbe dedurre alcuna conseguenza di qualche interesse per la scienza.

Ma molto diversa è la maniera di pensare del signor Humboldt, il quale, oltre le osservazioni locali, si fonda ancora sull' azione esercitata dal granito sul calcario contiguo, azione riconosciuta allora dal

De Buch, come abbiamo esposto, e che è analoga a quella che esercitano le vere rocce vulcaniche: concependo quindi il granito come una lava, la quale si è aperta una strada per uscire dai lati di una montagna, ha dovuto sollevare tutto ciò che si opponeva al suo passaggio, e quindi scorrere all' ingiù secondo la pendenza e gli accidenti del suolo, in guisa che sarà sovrapposta alle parti più basse della montagna e sottoposta alle più elevate. Questa parmi che sia l' idea espressa dall' illustre autore colle seguenti parole: *Il fenomeno del Tirolo è un fenomeno di sollevamento. Il granito si è aperto una strada: da principio vi è stata apposizione, e di poi sovrapposizione del calcario sopra il granito. Sarebbe difficile il dubitare che il granito non abbia agito sopra il calcario, e che non lo abbia reso granulato come fanno le vere rocce vulcaniche.*

Non dobbiamo dissimulare per altro che in seguito di osservazioni posteriori il signor De Buch nella sua lettera al signor Brochant mette in dubbio anche questa modificazione del calcario prodotta dal granito, poichè asserisce che la dolomia (calcario magnesiano granulare, come è noto) forma la maggiore altezza della montagna e cuopre immediatamente il granito in una lunghezza molto più considerevole ed in una maniera molto più precisa di quella che sia la sovrapposizione del granito al calcario granulare nel basso.

Riepilogando ora le osservazioni di questi due celebri geologi, possiamo concludere, 1.° che nella collina de' Canzocoli è certa la sovrapposizione del granito al calcario; 2.° che il De Buch risguarda ciò come un fenomeno locale attribuendolo ad un rovesciamento di montagna, mentre l' Humboldt lo considera come un fenomeno vulcanico; nel qual caso il granito di cui si tratta si dovrà considerare come una vera lava; 3.° che è ancora un oggetto di contestazione l' alterazione prodotta nel calcario dalla vicinanza del granito, asserita dall' Humboldt, ammessa prima dal De Buch, ma di poi negata o almeno resa molto incerta: articolo dal quale si può dire che dipenda moltissimo la soluzione del problema, ogni qual volta si possano muovere dei dubbj sulla giacitura delle due rocce granitosa e calcaria.

Prima che si pubblicassero in Italia, per mezzo del sopraccitato Giornale, le due lettere dei signori Humboldt e De Buch, il signor Maraschini, già noto molto vantaggiosamente per diversi scritti relativi alla geologia de' monti vicentini e padovani, nell' estate del 1823 intraprese un viaggio geognostico nel Tirolo meridionale in compagnia di due suoi dotti amici, i signori Bertrand-Geslin e Trattenero. L'oggetto principale di questa escursione fu il conoscere i rapporti geognostici di alcune rocce di cristallizzazione colle rocce di sedimento dalle quali sono circondate. Il signor Maraschini avendo avuto la compiacenza di parteciparmi la storia, non ancora pubblicata, di questo viaggio, credo necessario l' informarne brevemente l' I. R. Istituto.

Il primo luogo esaminato fu quello de' Canzocoli, dove una roccia granitoidea si presenta la prima; dessa è composta di feldspato, di quarzo bianco-gialliccio con mica nero e con una sostanza nerastra dura, di frattura lamellare in un senso, irregolare in un altro, sovente attirabile alla calamita, e che, sebbene a prima vista si potrebbe prendere per pirosseno (*augite*), pare che debba essere un ferro titaniato. Questa roccia si appoggia immediatamente al calcario della cascata, forma qualche monticello isolato che si unisce alla massa del monte, e continua anche più in alto, divenendo spesso cellulare e modificandosi i colori del feldspato e del quarzo.

Siccome osservando da Predazzo quella catena di montagne pare che la sommità del monte calcario detto la *Forcella* vada a coprire il monte formato della sopra descritta roccia granitoidea, denominato di *Polinzana*, così i tre viaggiatori, desiderosi di seguire la linea del suo contatto col calcario a cui è appoggiata, e di riconoscere da vicino se veramente il calcario della sommità della *Forcella* cuopre la roccia granitoidea di *Polinzana*, risolverono di ascendere il più che fosse possibile per un borro scosceso che si presentava a loro, denominato *Valorca*. Salendo in alto, si trova che la roccia presenta alcune modificazioni, il suo colore diviene nero, i cristalli s' impiccoliscono, la pietra si avvicina alla struttura còmpatta, a poco a poco diviene basaltoidea, e nella cima superiore del monte si vede cellulare, colle cellette sovente vuote, ma qualche volta piene di una sostanza ora

calcaria, ora zeolitica rossa: talvolta vi manca interamente il quarzo, e la roccia è composta solo di feldspato rosso e di ferro titaniato: nella linea di contatto colla pietra calcarea il ferro titaniato vi è meno frequente, ed in sua vece si vede qualche grano di quarzo ed una sostanza nera non attirabile alla calamita, che potrebbe essere un pirosseno.

Nella cima del monte si ha l'agio di riconoscere che la sovrapposizione del calcario non è che una falsa apparenza prodotta dall'aspetto delle creste più alte della *Forcella*, e che la roccia granitoidea in tutta la sua estensione si appoggia sopra la calcaria, la quale è ancora conchigliare, poichè il signor Bertrand-Geslin vi raccolse, oltre la *turritella*, che il signor Brongniart risguarda come fossile caratteristico del Giura, anche il nucleo di un nautilo ed il frammento di un piccolo ammonite.

Queste osservazioni non solo dimostrano certa l'esistenza del fenomeno già da lungo tempo annunciato dal Marzari e verificato ancora dall' Humboldt, ma si oppongono all' ipotesi del De Buch di un rovesciamento della collina de' Canzocoli: egli salì certo più in alto dell' Humboldt, ma, come dice ingenuamente nella lettera citata al signor Brochant, non potè arrivare alla sommità del monte: i nostri viaggiatori essendo ascesi ad una maggiore elevazione, giunsero alla cima, e da quel punto più facilmente poterono riconoscere la vera posizione delle rocce.

L'altra roccia di cristallizzazione che si trova sovrapposta a quelle di sedimento è quella varietà di porfido che in oggi si conosce sotto il nome di *dolerite,* e nella quale sono disseminati cristalli di feldspato e di pirosseno; ed è da notarsi che la roccia granitoidea di cui abbiamo parlato poc' anzi sovente passa alla dolerite. Il fenomeno poi dell' alterazione della pietra calcarea anche conchigliare osservato dal Marzari e dall' Humboldt è stato pienamente confermato con osservazioni ripetute in diversi luoghi. Quelli che brameranno conoscere i dettagli e le indicazioni de' luoghi nei quali si possono esaminare sì le sovrapposizioni del granito, come le modificazioni sofferte dal calcario, potranno consultare la Memoria originale del Maraschini, che in breve si stamperà.

Mossi dall' evidenza di questi fatti i nostri viaggiatori non hanno esitato punto a dare a queste rocce di cristallizzazione la denominazione di *pirigene*, e tale è appunto il titolo della Memoria del Maraschini. In fatti in quale modo più facile e più plausibile si potranno spiegare le alterazioni che il calcario ha ricevuto pel contatto o per la vicinanza delle rocce granitoidee e doleritiche formatesi dopo di esso, alterazioni che dove più, dove meno penetrando nell' interno della massa ne hanno cambiato i caratteri, e che sono analoghe a quelle che in alcune circostanze il fuoco produce nelle pietre calcarie? Se non si suppone una fluidità ignea nella roccia sopraggiunta posteriormente al calcario già consolidato, sarà molto difficile il rendere una ragione di tale fenomeno. Le lave de' vulcani attuali, nelle quali la parte inferiore che si è raffreddata lentamente è più cristallina, mentre la superiore per un raffreddamento più rapido è divenuta scorificata e cellulare, non sono forse una viva immagine della roccia de' Canzocoli, nella quale, come si è detto, verso la base si osserva la struttura granitica, ed ascendendo in alto i cristalli divengono di mano in mano più piccoli, fino a che la pietra si cangia in un vero basalte cellullare e poroso nella sommità?

La quistione che ora insorge è, se tali rocce di cristallizzazione, nelle quali il complesso de' caratteri orittognostici e geognostici induce a supporre uno stato originario di fluidità ignea, siano discese a guisa di colate di lave dall' alto al basso, uscendo da crateri molto elevati, che ora più non esistono; o se nello stato di fusione sotto la superficie del suolo o piana o montuosa l' abbiano sollevata per una forza ignea, e lacerando gli strati che impedivano il loro passaggio, ne siano uscite scorrendo verso le parti più basse e riempiendo le valli che già esistevano. Il Marzari, come si rileva da alcuni suoi scritti, ha adottato la prima opinione, il Maraschini la seconda, cioè la teoria de' *sollevamenti*, e questa sembra essere ancora la maniera di pensare dell' Humboldt. Mi permetterò alcune brevi riflessioni.

In primo luogo è da notarsi che questa ricerca è secondaria e non interessa molto il sistema geologico. Il punto principale è di conoscere se alcune rocce di cristallizzazione, cioè granitoidee e porfiritiche, le

quali formano montagne ben anche estese, siano state prodotte da soluzioni acquose o da raffreddamenti di sostanze fuse: ciò che si è detto forma una prevenzione molto forte in favore di questo secondo articolo, ed io sono persuaso che la contrarietà, la quale si osserva in alcuni per altro distinti geologi, nel riconoscere i fenomeni del Tirolo meridionale nasca appunto dal timore di essere obbligati ad ammetterne le conseguenze che troppo si oppongono a principj ancora molto radicati: mà i fatti sono lì. Marzari, Humboldt, Maraschini, Bertrand-Geslin e Trattenero non solo gli hanno verificati e descritti, ma hanno indicato i luoghi nei quali ciascuno li può esaminare. De Buch non gli ha negati, vi ha sparso qualche incertezza fondata sopra combinazioni soltanto possibili, e sopra un' osservazione la quale non inspira molta fiducia, perchè fatta in distanza, come si è già notato. Dirò anche di più, questo illustre geologo ha somministrato un argomento molto favorevole ai suddetti fenomeni, avendo dimostrato con una serie di osservazioni fatte nel Tirolo e specialmente nella valle di Fassa che la vicinanza del porfido pirossenico (roccia che la maggior parte de' geologi in oggi attribuisce ai terreni esclusivamente vulcanici) può cangiare in dolomía ogni strato calcario secondario e conchigliare che traversa sotto condizioni convenienti sì nel terreno del calcario grossolano, come in quello della formazione del Giura. Veggasi la sua lettera al Barone di Humboldt inserita negli Annali di chimica e fisica di Parigi, luglio 1823.

In secondo luogo rifletto che la ricerca di cui si tratta potrà avere un interesse per ispiegare i fenomeni di qualche località particolare, ma parmi che non debba essere generalizzata. Se dobbiamo ragionare sopra i fatti che si conoscono, non veggiamo forse che nei vulcani ancora attivi hanno luogo diverse combinazioni? Alcune volte la cavità del cratere, per quanto sia vasta, si empie di materia fusa, la quale rigonfiata dallo sviluppo dei gas esce per la parte più bassa dell' orlo; altre volte è squarciato un fianco della montagna e ne sgorga un fiume di lava; altre volte alla base del monte o presso ad essa si solleva il suolo in forma di una vescica immensa, la quale finalmente si rompe e lascia libero il passaggio alla lava: questo è

ancora ciò che accade quando un nuovo vulcano si forma in una contrada ove prima non esisteva. È possibile ancora la combinazione che la materia fusa incontri una resistenza così grande che non possa aprirsi uno sfogo, e che la sua energia sia costretta a limitarsi al sollevamento della superficie. Nelle lave de' vulcani ancora attivi è facile il riconoscere quale sia la combinazione che ha avuto luogo, ma allorchè si tratta di vulcani, l'esistenza de' quali ha preceduto l'attuale configurazione della superficie terrestre, e molto probabilmente è stata contemporanea al soggiorno del mare sulle montagne che al presente sono molto innalzate sopra il di lui livello, è assai probabile che siansi scancellate quelle tracce che sarebbero necessarie per fondarvi un giudizio ragionato, e parmi che se le circostanze locali in una contrada suggeriscono l'idea di *colate* discese da un sito più elevato, in un' altra sarà necessario il ricorrere al *sollevamento*.

MEMORIA SECONDA

SULLA SCLEROSIS DEI NEONATI

DI

GIAMBATTISTA PALLETTA.

Nell' antecedente Memoria letta nell' adunanza dell' I. R. Istituto il 7 agosto dell' anno 1823 ho dato parola di continuare le ricerche intorno alla sclerosis dei neonati e di partecipare il risultamento degli ultimi sei mesi del prossimo passato anno, ed ora ho il compiacimento di poter offrire all' Istituto tali felici conseguenze, che non può rimanere dubbiezza sulla scelta del modo di medicare questi irrigiditi bambini.

Nel corso dell' ultimo semestre 1823 sono stati esposti i seguenti bambini induriti: nel mese di luglio due: in agosto quattro: in settembre nove: in ottobre dodici: in novembre quattordici: in dicembre ventuno. Il numero totale è di sessantadue, dei quali quaranta erano nati prematuramente. Di questo numero ne perirono tre per indurimento cellulare, uno di età matura, e due nati innanzi tempo. In settembre due gemelli nacquero a termine nell' Ospizio cateriniano. Da ciò risulta che cinquantanove tocchi dalla sclerosis si risanarono mediante l' opportuna applicazione delle mignatte e delle bagnature.

Considerando che in ogni stagione compajono bambini affetti dalla sclerosis, è forza il dire che la cagione principale della malattia non sia il solo raffreddamento dell' atmosfera, come si è volgarmente creduto; nè che sia un vizio organico, come ha avanzato Breschet nelle

Memorie della Società di Emulazione di Parigi, altrimenti tutti perirebbero o presto o tardi. Quest' autore fissa la sede e la cagione della malattia nell' imperfezione degli organi del respiro e della circolazione. Queste due funzioni, dic' egli, sono quasi nulle e molto modificate fino al momento della nascita. Intervenendo cagioni capaci di frenare lo sviluppo dei polmoni o del cuore, e d' inceppare l' esercizio delle loro funzioni, nascerà l' itterizia e l' indurimento cellulare. La debolezza, la dispnea, i polsi piccoli, i battiti del cuore impercettibili, la voce mancante sono indizj della futura malattia. A questi si aggiunge tosto il color giallo, il freddo dei piedi e delle mani, il gonfiore e l' indurimento resistente, che dalle estremità più remote risale al cuore, e tutte le parti diventano fredde.

Dall' esame anatomico risultò al Breschet che l' indurimento aveva sede nel tessuto cellulare sottocutaneo e nel cellulare dei muscoli, procedente da arresto di siero giallo, viscido o albuminoso. Le cavità sierose della pleura, del pericardio, del peritoneo, dell' aracnoidea contengono parimente sierosità, ma meno viscida. Alcune vene, specialmente della spina, sono piene di sangue nero, fluido, non fibrinoso. Il color itterico procede dal siero giallo. Gli organi biliari non offrono alterazioni. I polmoni, specialmente il destro, sono sempre ingorgati, duri, di color violaceo, ma non dipendente da flemmasía. L' autore vide sempre il foro del Botallo più o meno largamente aperto, che manteneva libera comunicazione tra le orecchiette. L' apertura era circolare, ed i margini non si toccavano. Il canal arterioso ugualmente aperto. La vena ombelicale contiene più sangue del solito.

Tali sono in compendio le osservazioni del signor Breschet, le quali in sostanza convengono con quelle che noi abbiamo fatte sopra varj bambini; ma sono discrepanti rispetto alla causa dei morbosi fenomeni; e quindi non possono condurre ad un regolare procedimento per la sanazione della sclerosis. Nel dicembre scorso 1823 fu esposto un bambino maturo talmente perfrigerato ed irrigidito, che non potè mai poppare, nè emetter voce. Gli si appiccarono tosto le sanguisughe alle gambe, le quali non tardarono a disenfiarsi ed a riscaldarsi, e la cute acquistò pure il suo color naturale. Ma il male superò il rimedio, ed il bambino morì in meno di ventiquattr' ore.

Sparato il corpicciuolo prima della metà di dicembre, si videro i polmoni ripieni di sangue, ed il sinistro più duro e più turgido del destro, e quest' ultimo non presentava che il supremo lobetto che fosse stato penetrato dall' aria; quindi amendue i polmoni posti nell'acqua calarono a fondo. L'orecchietta destra del cuore era estremamente distesa dal sangue nero e rappreso senza fibrina; e ripieno similmente di sangue nero era il corrispondente ventricolo, come pure le due vene cave che immettono nell' orecchietta destra. Da ciò chiaramente comprendesi che il sangue non aveva corso; imperocchè l'arteria polmonare non poteva scaricare il sangue nei polmoni, che erano pieni zeppi di sangue non mai stato messo in movimento dalla pochissima aria inspirata, e quindi doveva necessariamente accumularsi nell' orecchietta e nel ventricolo destro; tanto più che per mancanza d'impulso non poteva passare pel forame ovale. Ed in effetto tanto l'orecchietta, quanto il ventricolo sinistro si trovarono pressochè vuoti, e vuoti ugualmente il canale arterioso e l'aorta.

Le vene coronarie erano al solito molto cospicue e nericanti pel sangue stagnante, e facevano contrasto col cuore tutto rubicondo ed injettato di sangue fino nei minimi vasolini. Ciò non pertanto le tuniche dei vasi sanguigni e dello stesso canale arterioso conservavano il loro stato naturale sì al di dentro che al di fuori. Il forame ovale diligentemente esaminato non presentò alcun difetto nella struttura e nella figura, e la valvola godeva l'ordinaria sottigliezza e trasparenza. Il fegato di volume e consistenza naturale veniva tinto di color di porpora. Il canale venoso e la vena ombelicale contenevano molto sangue, che si fece uscire in filamenti grumosi senza che traccia d'accensione siasi ravvisata nei detti tubi. In eguale condizione trovaronsi le arterie ombelicali. Tutta la massa intestinale vuota e bianchissima. Dal tessuto celluloso delle estremità inferiori sortì tagliuzzandole pochissima sierosità non colorata.

Negli altri due bamboli immaturi (poichè tre soli perirono per la sclerosis, come si è detto, nell'ultimo semestre) che furono abbandonati irrigiditi nelle braccia e guance non si trasse profitto dalle mignatte, nè dai bagni, e ben presto perirono. In essi si rilevò presso

a poco come nel precedente, che i polmoni erano neri, duri, zeppi di sangue, e che calavano a fondo del vaso. Il destro, che aveva respirato, presentava le cellette aeree solamente nell' estremo lembo superiore del gran lobo; tutto il restante videsi ingorgato di sangue. L' orecchietta ed il ventricolo destro sommamente distesi, dai quali uscì molto sangue nericante, poco fluido, anzi nella sostanza dell' orecchietta sebbene vuotata si riscontravano macchie di sangue, che erasi fatto strada nella cellulare dell' orecchietta a guisa di echimosi.

Da quanto adunque ci fu concesso di osservare possiamo assicurare di non avere scoperto alcuna lesione negli organi della circolazione dei neonati affetti da sclerosis, per la quale si dovesse attribuire la malattia a difetto di conformazione dei ridetti organi. Nè ragionevolmente vi può avere parte la comunicazione sussistente tra le due orecchiette e tra l' arteria polmonare e l' aorta, perchè in quella età tenerissima in cui accade l' indurimento, tanto il forame del Botallo, quanto il canale arterioso non possono essere agglutinati ed otturati; otturazione che succede lentamente a misura che la circolazione si stabilisce equabilmente fra tutte le parti, e segnatamente tra il cuore ed i polmoni. Ora per dimostrare che la circolazione non sì tosto si perfeziona nei polmoni, vale a dire che l'aria non ispiega le cellette che gradatamente, riferirò alcune sperienze fatte sopra polmoni dei neonati.

Un bambino nato nel sesto mese di gravidanza visse due sole ore essendo assai debole. Il di lui polmone non era di color roseo, come in quelli che lungamente respirarono, ma neppure aggravato di sangue stagnante, nè putrefatto. Alcuni pezzetti di esso gettati nell' acqua si sommergevano. Quindi, spinta l' aria per la trachea, parve ch' essa primamente penetrasse nelle cellette più esterne della superficie polmonare: e come essa fu introdotta senza alcuna violenza, ne è avvenuto che per l' ineguale distribuzione dell' aria alcuni pezzetti staccati dal polmone andassero a nuoto, altri si sommergessero.

Una bambinella venne alla luce innanzi tempo col corpo tutto livido: protrasse a cinque giorni la vita. Il polmone destro tagliato in pezzi nuotava tutto, mentre il sinistro andò a fondo.

Un altro fanciulletto che visse tre giorni dopo la nascita, aveva il polmone destro di color roseo, e reggeva a galla dell'acqua; il sinistro polmone appariva nericcio, pregno di sangue, e cadde a fondo del vaso, e specialmente i pezzi staccati dal lobo posteriore. Alcuni pezzetti però del lobo anteriore, comechè distinti da punti più rubicondi nei quali potè farsi strada l'aria, si serbarono a galla.

Una fanciullina nacque talmente debole, che non prese mai latte, e perì nel quinto giorno dalla nascita. I due polmoni erano per la massima parte di color nericante, quà e là interrotto da macchie assai vive e rosseggianti. Quindi quella porzione di cadaun polmone che era pregna di sangue passava al fondo, quelle che contenevano più aria nuotavano.

Un fanciulletto nato prematuro respirò e vagì, e dopo sei ore cessò di respirare. Amendue i polmoni si trovarono aggravati da sangue e sparsi alla superficie di punti ancora più oscuri del parenchima. Il sinistro polmone cadde a dirittura al fondo del vaso, e lo seguì pure il destro, eccettuata quella particella della superiore convessità che va a contatto delle supreme coste. Tanta poc'aria basta per respirare e vagire!

Una ragazzina settimestre messa in luce viva morì dopo due ore. I polmoni di essa sembravano non avere ricevuto aria; non erano nè foschi, nè rosei, e le vescichette erano come compresse, laddove le vene apparivano turgidette. Avendo spremuta fuori l'aria tracheale, si soffiò entro il bronco comune, e si osservò gonfiarsi prima il destro polmone, indi il sinistro, e tostochè si cessava dal soffiare, impallidivano e si abbassavano. Dal che argomentasi che i vasi aerei nello stato non respirante sieno come schiacciati e corrugati.

Ogni uomo dell'arte può accertarsi che l'aria atmosferica che tenta di penetrare nel parenchima del polmone non può spiegare che molto lentamente i vasi aerei, sia per la compressione esercitata dal sangue non mosso, sia per la naturale corrugazione dei tubi aerei minori, senza che sia d'uopo d'immaginare una lesione negli organi attenenti al giro del sangue pei polmoni e pel cuore. In onta di queste dimostrazioni vi sarà pure alcuno che vorrà accagionare lo stato flogistico

qual principio dei fenomeni occorrenti nella sclerosis perchè vi è di molto sangue arrestato. Ma non ogni congestione sanguigna accompagna o eccita l'infiammamento. Non si dà accensione senza svolgimento di calorico; ed il calorico non può svolgersi senza un forte e rapido movimento del sangue pe' suoi canali. Questo calorico riscalda necessariamente le parti colle quali viene a contatto, le rigonfia, le distende e provoca quindi un maggior afflusso di fluido sanguigno là ove più rapido è il movimento del fluido, ed ove è maggiore lo sfregamento. Vi ha di più: l'arteria che contribuisce all' evaporazione del calorico ed alla sua diffusione è la prima a partecipare dei nocevoli effetti del calorico. Si osserva coll' occhio e col compasso un' ampliazione maggiore del naturale nel lume dell' arteria; le tonache specialmente interiori sono arrossite e rigonfie di vasellini subalterni, e perciò presentansi dure ed *ardite* al tatto. Lo stesso accade nelle vene, se non che in queste la dilatazione è maggiore che nelle arterie, ed in particolare nelle vene delle viscere infiammate e delle membrane. E siccome i canali così disposti ricevono benissimo l'injezione, così falsa esser deve la dottrina di Boerhave, che supponeva un' ostruzione nelle ultime arteriuzze per cagione di un sangue crasso e viscido; e falsa pure quella di Cullen, che ammetteva una costrizione spasmodica in esse. All' opposto quando la circolazione si rallenta di molto, ed illanguidisce o cessa del tutto, come accade nella legatura di grosso tronco arterioso, il calorico non si spiega più, e la parte si fa più o meno fredda, e diventa più o meno insensibile: dico insensibile, perchè la forza nervosa dipende in gran parte dalla vitalità del sangue.

Esclusa così la lesione organica e l'infiammamento come cagioni prossime della sclerosis, conviene ritornare, come a cause disponenti, a quelle che si sono accennate nella prima Memoria. E quanto al freddo non vi ha dubbio che contribuisca efficacemente a far ritardare e sospendere la circolazione del sangue. Imperocchè l' aria fredda comprimendo il torace impedisce la sua dilatazione, penetra più stentatamente nei polmoni, ristringe i vasi e le cellette aeree, e quindi il sangue mancante d'impulso si arresta nei vasi e nelle viscere. Ed in fatti veggiamo che il maggior numero dei bambini irrigiditi cade nei

mesi meno caldi, e che vi sono più soggetti quelli di debole costituzione. Nè ciò deve fare meraviglia a noi respiranti ed abituati ad un clima temperato, sebbene ne soffrano anche gli abitatori delle zone gelide; ma trasportati nelle temperate danno manifesti indizj di patimento. Dal ragguaglio della spedizione al Nord sotto il Capitano Parry si ha che la flottiglia nel 1821 svernò a Winter-Island sotto 82° 52′ di longitudine all'ovest del meridiano di Greenwich ed a 66° 11′ di latitudine N. fino al 2 di luglio 1822. Il più gran freddo provato sui vascelli fu di 35° Fahr. sotto il termine della congelazione, perchè si ebbe la precauzione di applicare correnti d'aria calda per mantenere una temperatura moderata. Nell'inverno seguente il freddo montò a 45°.

In conseguenza probabilmente di tale temperatura hanno notato gli Inglesi che le famiglie degli Esquimaux sono poco numerose, che non vi sono che due o tre fanciulli per ogni famiglia, e che riguardavasi come un fenomeno il trovarsi sei fanciulli in una sola famiglia. Fra quattordici cani degli Esquimaux condotti in Inghilterra molti morirono pel calore ad essi insolito nell'attraversare il mare. Nel mese di ottobre, quantunque assai freddo, quei cani che erano rimasti sul ponte dei bastimenti al momento dell'arrivo in Inghilterra ansavano pel caldo come se avessero fatto una lunga corsa.

Le conseguenze del metodo praticato per gli sclerotici furono tanto soddisfacenti, che dal registro dell'Ospizio cateriniano si rileva che la mortalità nell'anno 1823 è di circa duecento minore che nell'anno antecedente, la quale felicità di sanazione non debbesi già tutta attribuire alla cura degli sclerotici, ma bensì in gran parte allo zelo permanente di chi saggiamente governa quell'importante stabilimento. Imperocchè le utili riformazioni che si sono fatte e le severe discipline che si sono introdotte hanno di molto influito sulla sanità e vita dei bambini sia riguardo all'alimento, sia riguardo alla nettezza ed alla vigilanza che debbono avere le nutrici verso i loro lattanti pargoletti. Non ostante queste felici apparenze per l'avvenire, è da deplorarsi la sorte di moltissimi bambini che vengono al mondo prematuri, e quindi soggiacciono a tante vicende, che la loro vita è sempre periclitante. Il numero di questi, frutto della dissolutezza e della negligenza, forma pressochè i due terzi dei figli abbandonati.

Nelle grandi rivoluzioni politiche tutto cangia: la vecchia foggia di abbigliarsi non appaga più l'occhio; le mense imbandite col sapore de' nostri padri riescono omai nauseose; le leggi sono violate e non vagliono a comprimere l'audacia dei facinorosi; i vincoli sociali si disciolgono; la morale viene calpestata; e l'occhio vigilante del buon Governo non può penetrare nei tenebrosi recinti del vizio. Quindi si fa luogo ai più rivoltosi e strani delitti, e fra questi voglionsi annoverare le tenere creature staccate dal seno materno ed abbandonate al caso. Nel giro di quasi trent'anni si rileva una notabile differenza nel numero dei trovatelli. Il calcolo si può considerare sotto tre epoche diverse: la prima quando le leggi erano rispettate, ed i vincoli sociali custoditi, cioè fino all'anno 1795, in cui il numero de' trovatelli fu di 1574: la seconda quando lo sconvolgimento politico mutò le basi del governo, e troviamo che alla fine del 1815 il numero ammontò a 2280;

Nell'anno 1816 . . . . . a 2625;

Nell'anno 1817 . . . . . a 3082.

La terza epoca ricade sul prossimo scorso anno, in cui il numero discese a 1839. Vengono compresi nel numero di questi trovatelli i figli di quelle madri che dimentiche del sacro dovere di porgere il proprio latte alla prole trovano altrove un alimento gratuito per allevarla. I figli pure di quelle madri che fanno inaridire le fonti del latte per tema di portare pregiudizio alla loro avvenenza. I figli di quelle fatue madri che restano invase da melanconia se restringansi ad una vita attiva sì, ma solitaria, perchè per esse non vi è vita se non mostransi ai pubblici passeggi, ai teatri, nelle brillanti conversazioni. In fine i miseri germogli di quelle eleganti femmine che colle strette legature intorno ai lombi fanno sbucciare dal loro seno il verde frutto dei loro amori.

Egli è pur troppo vero che nelle calamitose annate 1816 e 1817 si vede quasi raddoppiato il numero dei trovatelli; ma niuno ignora che ciò fu effetto della reale deficienza dei commestibili, per cui molti coloni dovettero emigrare dalle loro terre per cercare altrove la loro sussistenza; ed in parte ancora fu effetto dell'aggiotaggio, essendosi aperti molti magazzini solamente allorquando fu perduta la speranza di poterne ricavare quell'alto prezzo a cui i sordidi venditori agognavano.

FINE DEL VOLUME TERZO.

INDICE DELLE MATERIE

CONTENUTE NEL TERZO VOLUME.

PARTE PRIMA.

Notizia delle dissertazioni accademiche lette nelle radunanze dell' I. R. Istituto in Milano negli anni 1816-1817 . . . . . pag. 5
Notizia delle dissertazioni accademiche lette nelle radunanze della Sezione dell' I. R. Istituto residente in Padova negli anni 1816-1817 . . . . . » 23
Notizia delle dissertazioni accademiche lette nelle radunanze della Sezione dell' I. R. Istituto residente in Venezia negli anni 1816-1817 . . . . . » 33
Catalogo delle opere presentate in dono all' I. R. Istituto di scienze, lettere ed arti di Milano negli anni 1816-1817 . . . . . » 37
Continuazione delle note storiche sopra alcuni socj defunti:
Gian Carlo Passeroni . . . . . » 47
Alfonso Longo . . . . . » 49
Pio Fantoni . . . . . » 51
Angelo Fumagalli . . . . . » 52
Luigi Villa . . . . . » 54
Francesco Reggio . . . . . » 55
Lodovico Savioli . . . . . » 58
Francesco Soave . . . . . » 60
Saverio Bettinelli . . . . . » 63
Paolo Delanges . . . . . » 65
Michele Rosa . . . . . » 68
Antonio Testa . . . . . » 70
Vincenzo Chiminello . . . . . » 71
Giuseppe Jacopi . . . . . » 73
Girolamo Saladini . . . . . » 74
Tomaso Nani . . . . . » 75
Michele Araldi . . . . . » 77
Giovanni Battista Corniani . . . . . » 79
Luigi Lamberti . . . . . » 81
Leopoldo Caldani . . . . . » 82
Giambattista Monteggia . . . . . » 84

PARTE SECONDA.

Sulla giacitura di alcune rocce porfiritiche e granitose osservate nel Tirolo dal sig. Conte Marzari-Pencati, *di* Scipione Breislak . . . . . pag. 3
Contro la necessità assoluta del presente ordine dell' universo sostenuta nel libro intitolato : Systême de la nature, *di* Pietro Cossali . . . . . » 45
Di alcune singolari fratture d' ossa, *di* G. B. Palletta. . . . . » 61
Di alcune proprietà analitiche delle radici dell' unità, *di* Paolo Ruffini . » 67
Sperienze con aste ritrometriche eseguite sulle sezioni del Po nei contorni di Lagoscuro e di Francolino, *di* Teodoro Bonati . . . . . » 85
Versione di due epistole d'Orazio, *di* Benedetto del Bene . . . . . » 93
Osservazioni sopra alcuni fenomeni magnetici, *di* Simone Stratico . . . . » 115
Esame della quistione medica, se l'uso del fosforo dato internamente debba riguardarsi come proficuo, nocivo od equivoco, *di* Pietro Moscati . . » 131
Di alcuni sperimenti sull' eccitamento del calorico mediante la confricazione de' corpi, *di* Giuseppe Morosi . . . . . » 137
Ricerche sul nome e sull' antica condizione dei terreni incolti detti volgarmente brughiere, *di* Luigi Bossi . . . . . » 149
Osservazioni naturali fatte sulle montagne della Sila nella Calabria citeriore da G. B. Brocchi . . . . . » 183
Sulla velocità dell' efflusso dell' acqua da piccolissima luce d' un ampio vaso prismatico mantenuto costantemente pieno, *di* Giuseppe Avanzini (*estratto*) . . . . . » 203
Saggio dei principj dai quali dipende il giudizio delle opere d' architettura civile, *di* Simone Stratico (*parte seconda e terza*) . . . . . » 205
Delle società israelitiche, *di* Domenico Monga (*estratto*) . . . . . » 245
Sulla reazione o spinta indietro dell' acqua che esce dai fori dei vasi, *di* Vincenzo Brunacci . . . . . » 257
Sul computo delle macchine idrauliche, *del* medesimo . . . . . » 285
Sull' indurimento cellulare dei neonati, *di* Bassiano Carminati . . . . . » 335
Ricerche sopra lo scleroma o sopra la malattia dei neonati detta volgarmente indurimento cellulare, *di* G. B. Palletta . . . . . » 345
Sulle osservazioni fatte da alcuni celebri geologi posteriormente a quelle già note del sig. Conte Marzari intorno alla giacitura de' graniti nel Tirolo meridionale, *di* Scipione Breislak . . . . . » 357
Memoria seconda sulla sclerosis dei neonati, *di* G. B. Palletta . . . . . » 367

BRITISH MUSEUM NAT. HIST.